

École Nationale des Eaux et
Forêt
du Cap Estérias (Gabon)



Projet d'Appui Régional
à l'ENEF et l'ERAIFT
Financement Union Européenne
(Convention N°B7-
6200/01/0427/TF)



École Nationale du Génie
Rural, des Eaux et forêt

Mémoire de stage

Présenté par

Armand Yvon MENGOME ANGO

Pour obtenir le diplôme de
Master National en Sciences et Technologies, Agronomie et Agro-
alimentaire, Option, Foresterie Rurale et Tropicale (FRT)

Thème :

**Installation des placettes permanentes à but pédagogique
pour le suivi de la croissance des peuplements forestiers
d'Okoumé : Analyse des résultats préliminaires**

Soutenue publiquement le 27 septembre 2007

À l'École Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts
Centre de Montpellier

devant le jury suivant :

Dr. Jean-Louis DOUCET

Maître de stage

Ingénieur Forestier Philippe DELEPORTE

Examineur

Ingénieur Forestier Régis PELTIER

Examineur

Ingénieur Forestier Georges SMEKTALA

Tuteur ENGREF

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce à l'appui de l'École Nationale des Eaux et du soutien financier du projet d'Appui Régional à l'ENEF et l'ERAIFT. C'est le lieu pour nous de remercier les responsables de ces deux instances et leurs collaborateurs.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Monsieur Jean Louis Doucet, son collaborateur Monsieur Kasso Daïnou et Monsieur Georges Smektala qui ont bien voulu diriger cette étude jusqu'à son terme. Que ces derniers trouvent ici le témoignage de notre grande estime et profonde gratitude pour les connaissances qu'ils ont mises à notre profit.

Nous témoignons ainsi notre reconnaissance à l'ensemble des responsables de la formation FRT et leurs collaborateurs pour la qualité des enseignements reçus et leur organisation.

Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes physiques ou morales ayant contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation du présent mémoire. Il s'agit notamment de :

— Messieurs

- Sambo Ibrahim Souleymane et Barry Aliou pour la documentation fournie ;
- Raphaël Manlay pour la conception du modèle de mise en forme des mémoires pour les étudiants en FRT et FIF ;
- Bruno Ferry, Prosper Obame Ondo, David Ingueza, Raphaël Ngangui pour leurs conseils et suggestions quant au choix des traitements de données ;
- Aimé Batsiélili Maboundou pour l'aide apportée lors du traitement des données et la fourniture des documents techniques relatifs au sujet de notre étude ;
- Jean Marc Mabaka, Landry et Francis Burobu Ndjimbi pour la formation sur le logiciel MapInfo et l'aide à la conception de la carte de situation des placettes permanentes ;
- Calvin Dickongo Ndjomba et Julien Panchout pour la relecture et corrections en vue d'améliorer le contenu de ce travail ;
- Prosper Mbazza, Michel Léyoko et Toussain Grand Ouédane, pour la réalisation des activités de terrain ;

— Mesdemoiselles

- Cécile Hervo pour l'installation du logiciel de bibliographie « Endnote7 » ;
- Ntsame Ondo Tatiana Carole pour l'enregistrement et le classement des fiches de relevé des données de terrain ;
- Rosine Bayogo pour l'échange de matériel et coordination dans l'organisation des activités de terrain ;

— Mesdames

- Ndoutoume Colette, Gertrude Medza pour les conseils, la fourniture de documents.

Merci également à mes collègues et compatriotes pour l'ambiance chaleureuse, les conseils et l'harmonie dans nos relations :

- Lambert Ondo Ndong ;
- Damas Kouély ;
- Pierre Mvone Mebame
- Cyriaque Essono Mebale
- Ahbram Ndogou
- Yangou Yangou
- Justin Menié
- Jacky Guy Fleury Lendoye
- Lucien Massoukou ;
- Florence Amia

Abréviations

a : Groupe des autres arbres dont l'usage est méconnu ou partiellement connu
aap : Groupe des arbres à promouvoir
ac : Groupe des arbres commerciaux
ATIBT : Association Internationale des Bois Tropicaux
°C : Degré Celsius
CEB : Compagnie Équatoriale des Bois
CEFDHAC : Conférence sur les Écosystèmes de Forêts Denses Humides de l'Afrique Centrale
CFFSA : Commission des Forêts et de la Faune Sauvage pour l'Afrique
CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
cm : Centimètre
COMIFAC : Conférence des Ministres en Charge des Forêts d'Afrique Centrale
CTFT : Centre Technique forestier Tropical
D : Diamètre en centimètre
dhp : Diamètre à hauteur de poitrine à 1,30 m
ENEF : École Nationale des Eaux et Forêts
ERAIFT : École Régionale en Aménagement Intégré des Forêts Tropicales
FIF : Formation des Ingénieurs Forestiers
FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FRT : Foresterie Rurale et Tropicale
GPS : Position Globale du Système
GTZ : Coopération Technique Allemande
INEF : Institut Nationale des Eaux et Forêts
INC : Institut National de Cartographie
IRAF : Institut de Recherches Agronomiques et Forestière
IRET : Institut de Recherche en Écologie Tropicale
LMD : Licence - Master - Doctorat
m : Mètre
m²/ha : Mètre carré par hectare
mm : Millimètre
OAB : Organisation Africaine des Bois
OIBT : Organisation Internationale des Bois Tropicaux
ONG : Organisation Non Gouvernementale
p : Groupe des arbres de l'espèce Okoumé
PAE : Programme d'Action Environnementale
PAFT : Programme d'Action Forestier Tropical
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
RAPAC : Réseau des Aires Protégées d'Afrique Centrale
SBM : Société des Bois de la Mondah
SRF : Service de Recherche Forestière
STFO : Service Technique des Forêt d'Okoumé
UICN : Union Mondiale pour la Conservation de la Nature
UE : Union Européenne
UTM : Universal Transversal Mercator
WCS : Wildlife Conservation Society
WGS 84 : WGS 84= World Geodetic System 1984
WWF : Fond Mondial pour la Nature

Résumé

Suite à la destruction des premiers dispositifs (parcelles démonstratives de la GTZ et plantations expérimentales d'Okoumé de l'IRAF et le CTFT), la présente étude a été réalisée pour répondre au besoin exprimé par l'École Nationale des Eaux et Forêts (Gabon) de mettre en place un dispositif constitué d'un réseau d'au moins trente placettes permanentes destinées à la formation et à la recherche au niveau de la forêt classée de la Mondah.

Pour y parvenir, les objectifs de cette étude visent : l'identification de sites par prospection et l'installation de placettes dans des jeunes et vieilles jachères, l'inventaire de tous les arbres à dhp ≥ 10 cm, l'établissement sur Excel Office Microsoft d'une base de données, l'élaboration d'un fond cartographique des placettes et la proposition d'un protocole pour le suivi à long terme des peuplements forestiers.

Les données recueillies ont permis de faire une caractérisation de l'état initial des peuplements forestiers à travers une analyse de leur composition floristique et de leur structure. De ce fait, il ressort que seulement vingt placettes ont pu être installées comptant au total 2 267 arbres à dhp ≥ 10 cm sur 5 ha soit 453,4 tiges/ha. Ils se répartissent entre 80 espèces appartenant à 36 familles. Parmi ces familles, Burseraceae (34 -63 %) et Myristicaceae (5 -14 %) ont été les plus représentatives en raison de leurs fortes densités relatives dans les deux types de jachères. Les autres familles comme Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Olacaceae, Annonaceae, Mimosaceae, Rubiaceae, Humiriaceae, etc. sont moins ou faiblement représentées avec des densités relatives comprises entre 1 % et 6 %. Caesalpiniaceae, Annonaceae et Euphorbiaceae semblent être les plus diversifiés (7,5-10 %, soit 6 à 8 espèces).

Concernant les espèces, l'Okoumé (31-62 %) occupe partout la première place suivi par *Coelocaryon preussi*, *Scyphocephalum ochocoa*, *Dichostema glaucescens* (jeunes jachères) et *Musanga cecropioides*, *Anthocleista welwitschii* (vieilles jachères). La plupart de ces espèces ont des densités relatives variant entre 4-5 %.

Le regroupement des espèces a permis leur catégorisation par rapport à l'intérêt commercial qu'elles peuvent avoir. Par ordre de proportions croissantes, quatre groupes ont été ainsi identifiés : (ac) arbres commerciaux 2 %, (aap) arbres à promouvoir 7 %, (a) autres arbres 40% et (p) Okoumé 51 %. Malgré la disparité de ces proportions, leurs caractéristiques morphologiques montrent qu'ils sont pour une grande majorité bien conformés, avec un bon état sanitaire et sans dominance particulière. Toutefois, (ac) et (aap) enregistrent très peu d'individus malades ou mal conformés par rapport à (p) et (a).

La structure diamétrique de ces groupes présente une allure décroissante des classes de diamètres inférieurs (≤ 45 cm) aux classes de diamètres supérieurs (≥ 45 cm). Il en est de même pour l'ensemble des peuplements forestiers. Par contre, la surface terrière de ces peuplements paraît évoluer de manière croissante des petits diamètres vers les grands.

Mots clés

Aucoumea klaineana — Peuplements forestiers — Structure diamétrique — Composition floristique — Surface terrière — forêt classée de la Mondah.

Abstract

Following the destruction of the first devices (conclusive pieces of the GTZ and experimental plantations of Okoumé of the IRAF and the CTFT), presented the study was to meet the need expressed by the National School for National Forestry Commission (Gabon) to set up a device made up of a network of at least thirty permanent small squares intended for training and research in respect of the classified forest of Mondah.

For that purpose, the objectives of this study aim: identification of sites by prospection and the installation of small squares in young people and old fallow, the inventory of all the trees with dhp ≥ 10 cm, the establishment on Excel Microsoft Office of a data base, the development of a cartographic bottom of the small squares and the proposal for a protocol for the long-term follow-up of the forest settlements.

The data collected made it possible to make a characterization of the initial state of the forest settlements through an analysis of their floristic composition and their structure. So it arises that only twenty small squares could be installed on the whole cash 2267 trees with dhp ≥ 10 cm out of 5 ha is 453,4 stems/ha. They were left again between 80 species belonging to 36 families. Among these families, Burseraceae (34 - 63%) and Myristicaceae (5 - 14%) were most representative because of their strong relative densities in the two types of fallow. The other families like Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Olacaceae, Annonaceae, Mimosaceae, Rubiaceae, Humiriaceae, etc are represented less or slightly with relative densities ranging between 1 % and 6 %. Caesalpiniaceae, Annonaceae and Euphorbiaceae seem to be diversified (7,5-10 %, is 6 to 8 species).

Concerning the species, Okoumé (31-62 %) occupies the first place everywhere followed by *Coelocaryon preussi*, *Scyphocephalum ochocoa*, *Dichostema glaucescens* (young fallow) and *Musanga cecropioides*, *Anthocleista welwitschii* (old fallow). The majority of these species have relative densities varying between 4-5 %.

The regrouping of the species allowed their categorization compared to the commercial interest which they can have. By order of increasing proportions, four groups were thus identified: (ac) commercial trees 2%, (aap) trees to promote 7%, (A) different trees 40% and (p) Okoumé 51%. In spite of the disparity of these proportions, their morphological characteristics showed that they are for a great majority quite formed, with a good medical state and without particular predominance. However, (ac) and (aap) record very few sick or badly formed individuals compared to (p) and (a).

The diametric structure of these groups takes a decreasing form of the classes of diameters lower (≤ 45 cm) than the classes of higher diameters (≥ 45 cm). It is the same for the unit for the forest settlements. On the other hand, surface terrière of these settlements appears to evolve in a way increasing of the small diameters to the large ones.

Key words

Aucoumea klaineana — forest Settlements — diametric Structure — floristic Composition — Surface burrow — classified forest of Mondah.

Avant-propos

Dans le cadre des activités du projet d'Appui Régional à l'ENEF et l'ERAIFT (Union Européenne) visant à appuyer à la fois le renforcement des capacités des enseignants de l'ENEF et la mise en place d'une pédagogie modernisée répondant aux attentes des employeurs potentiels, le projet a décidé de mettre en place une série de modules de formations continues destinées aux professionnels de la région d'Afrique centrale.

Le principe du montage de ces modules repose sur les éléments suivants :

- ces modules sont destinés aux professionnels (privés, administration, ONG, enseignants) du secteur forêt/environnement de la région d'Afrique centrale et ont pour objectif premier de leur apporter des outils pratiques leur permettant de faire évoluer leurs activités vers une meilleure gestion des ressources naturelles, en particulier dans les écosystèmes forestiers ;
- les expertises internationales, régionales et nationales sont mobilisées (tuteurage) pour pouvoir bénéficier au mieux des expériences et du savoir-faire du monde professionnel ;
- des formateurs de l'ENEF sont appuyés par ces tuteurs pour mettre au point les modules de formation et pouvoir dispenser avec eux une première formation ;
- les outils développés pour ces modules pourront servir à terme à la construction des modules des formations initiales selon les déclinaisons LMD qui seront mises en place au sein de l'ENEF.

Le premier module identifié (module N°1) concerne « La dynamique des peuplements forestiers » et sera organisé en collaboration avec l'ATIBT qui en assurera l'habilitation, en tant que représentant du secteur professionnel de la filière bois.

Ce premier module a fait l'objet d'une mission commanditée par l'assistant technique du projet Jacques Peeters qui a sollicité l'expertise internationale du professeur Jean Louis Doucet, responsable du laboratoire de foresterie tropicale et subtropicale (FUSAGx, Gembloux).

Les objectifs de sa mission ont été de :

- Proposer, en collaboration avec les formateurs nationaux, un programme de formation dans le domaine de la dynamique des peuplements forestiers ;
- Déterminer les travaux pratiques à réaliser et faire une reconnaissance du terrain d'expérimentation ;
- Initier une dynamique de recherche dans ce domaine par l'encadrement d'étudiants de l'ENEF, gabonais et de la région d'Afrique centrale.

C'est dans cet esprit que s'inscrivent les stages de terrain du formateur et des étudiants choisis en fonction de leur volonté personnelle à vouloir développer une thématique dans le domaine de la dynamique des peuplements forestiers au niveau de la FCM. Il s'agit notamment de :

Armand Yvon Mengome Ango (formateur) : L'installation des placettes permanentes à but pédagogique pour le suivi de la croissance des peuplements forestiers d'Okoumé de la FCM : Analyse des résultats préliminaires ;

Rosine Bayogo (étudiante) : Suivi d'un circuit phénologique de quelques essences forestières ;

Dieudonné Ndikidjeang (étudiant) : Production de plants en pépinière sur la base de graines issues de différentes provenances.

Ces travaux ont un intérêt double à savoir :

- Permettre aux étudiants et au formateur d'approfondir leur connaissance en bénéficiant d'un encadrement adéquat en réalisant un stage et un mémoire de fin d'études sur des sujets traitant de la dynamique forestière ;
- Fournir un cadre d'appui au module sur « la dynamique des peuplements forestiers » pour la réalisation des travaux pratiques (dispositifs, circuit phénologique, pépinière, etc).

Introduction

L'Afrique centrale abrite les écosystèmes forestiers du bassin du Congo, le plus grand massif forestier tropical du monde après celui de l'Amazonie. Avec 227 millions d'hectares (Giraud, 2005), la couverture de ces écosystèmes représente 26 % des forêts tropicales humides restant au monde et 70 % du couvert forestier d'Afrique. Ces forêts du bassin du Congo regorgent d'une gamme extraordinairement variée de biomes, d'écosystèmes et d'habitats comprenant, entre autres, des forêts sempervirentes, des forêts semi-caducifoliées, des forêts inondables, des mangroves, etc. Elles jouent un rôle important au niveau des grands équilibres écologiques et contribuent au développement socio-économique des pays d'Afrique centrale.

Le problème relatif à la dégradation des forêts est fort complexe et les causes sont variables d'une région à l'autre. Trois causes principales sont à l'origine de la disparition des forêts tropicales : le manque de volonté politique, l'attitude des populations, la complexité des systèmes de gestion proposés dans un cadre socio-économique instable (Wolter, 1993). Ces trois causes fondamentales permettent d'appréhender la pression relativement importante liée à l'exploitation forestière, au braconnage, à l'agriculture itinérante sur brûlis, à la production de bois de chauffe et du charbon de bois, à la récolte des produits à usage alimentaire, pharmaceutique, etc. exercée sur ces écosystèmes forestiers. Des études menées dans divers domaines et en des lieux différents ont alerté l'opinion de la communauté internationale sur les conséquences à long terme de la réduction du couvert forestier (Bertault & Sist, 1995 ; Lassere & Gautier-Hion, 1995 ; FAO, 2000 & 2003.). Le destin des forêts tropicales est donc à l'ordre du jour depuis au moins les années 70 (Gartlan, 1989 ; OIBT, 2006) avant le sommet de Rio.

A l'issue de ce sommet, de nombreux pays de la région d'Afrique centrale se sont engagés pour la sauvegarde des riches forêts de leur terroir menacées d'extinction. Dans le cas du Gabon, différents engagements ont été pris (OAB, CFFSA, PAFT, PAE, CEFDHAC, COMIFAC, RAPAC) avec la révision du Code forestier (de la loi 1/82 à la loi 016/01). Ce nouveau Code dont l'objectif principal est la protection des écosystèmes pour assurer la durabilité de la ressource fait obligation d'aménager toutes les forêts domaniales. Dans le cadre de l'aménagement durable des concessions forestières, certaines sociétés forestières (CEB, etc.) se sont engagées dans cette voie. Mais, des efforts doivent être déployés par le gouvernement en vue de l'aménagement durable des forêts domaniales classées à usage didactique et scientifique soumises encore aux pressions précitées.

C'est le cas de la forêt classée de la Mondah située au Nord-Ouest de Libreville (Gabon) dans la zone de l'estuaire malgré son statut de protection juridique. Pourtant deux plans d'aménagement ont été élaborés (Vannière, 1971 ; Trainer, 1996) dans le passé mais leur application n'a jamais été effective pour des raisons financières. Par contre, le rythme des déclassements de portions de forêts dégradées semble être maintenu en évoluant suivant un gradient sud nord vers le noyau central de la forêt considéré comme étant la partie « sanctuarisée ». Au sud, le front de dégradation a déjà balayé dans son sciage les anciennes plantations expérimentales d'Okoumé établies par le CTFT (actuelle CIRAD) et l'IRAF ainsi que toutes les placettes permanentes à but pédagogique mises en place par l'ancien projet GTZ (Coopération Technique Allemande).

La perte de ces dispositifs expérimentaux destinés à la formation et à la recherche représente un manque à gagner pour l'École Nationale des Eaux et Forêts qui a exprimé le besoin de mettre en place d'autres placettes permanentes pour y pallier.

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'étude du présent mémoire dont l'intitulé est : l'installation de placettes permanentes à but pédagogique pour le suivi de la croissance des peuplements forestiers d'Okoumé de la forêt classée de la Mondah : Analyse des résultats préliminaires.

Cette étude s'attelle donc à mettre en place un dispositif constitué d'un réseau d'au moins trente placettes permanentes et à faire une première campagne de mesure sur la base de laquelle la caractérisation des peuplements forestiers inventoriés a été faite à travers une analyse de leur composition floristique et de leur structure.

Pour y parvenir, les objectifs de cette étude ont été :

- l'identification par prospection des sites propices et l'installation de placettes permanentes dans des jeunes et vieilles jachères, l'inventaire quasi systématique de tous les arbres de $d_{hp} \geq 10$ cm ;
- l'établissement sur Office Microsoft Excel d'une base de données quantitatives et qualitatives ;
- l'élaboration d'un fond cartographique présentant la localisation des placettes permanentes et la proposition d'un protocole pour le suivi ainsi que le traitement des données à long terme.

Le travail qui suit se compose de six chapitres à l'intérieur desquels, nous faisons un bref rappel historique de la gestion antérieure de la FCM au chapitre I. La présentation du milieu d'étude est abordée au chapitre II et la méthodologie de l'étude au chapitre III. Les résultats et discussion sont exposés au chapitre IV. Enfin, les recommandations sont données au chapitre V et la conclusion au chapitre VI.

1. CARACTERISTIQUES DU MILIEU BIOPHYSIQUE

Ce chapitre décrit la localisation, les éléments biophysiques (climat, topographie, hydrographie, géologie, sol, végétation et faune), ainsi que les aspects socio-économiques et la situation administrative.

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET DELIMITATION

La Forêt Classée de la Mondah (FCM) est située sur l'extrémité Nord-Ouest d'une presqu'île formée par l'Estuaire du Gabon au Sud-Ouest et la Baie de Mondah au Sud-Est, qui débouche dans la Baie de Corisco au Nord. Géographiquement, la région appartient à l'ensemble Sud Golfe de Guinée (Figure 1). La Forêt Classée s'étend sur environ 10 km en direction Est-Ouest, de 9°18' à 9°24' longitude Est, et 11 km au sens Nord-Sud, de 0°37' à 0°29' latitude Nord.



Figure 1: Localisation de la forêt classée de la Mondah (Source: INC, 1996)

La Forêt Classée est délimitée par l'Atlantique à l'Ouest. Au Nord, Nord-Ouest, et au Sud elle en est séparée par une frange littorale d'environ 1 km de largeur. A l'Est, les limites sont définies pour la plupart par des rivières, des pistes ou le tracé d'anciennes lignes de chemins de fer.

Les limites en vigueur de la Forêt Classée sont définies par le décret n° 01297/SF du 24/10/1967. Suivant celui-là, la superficie totale s'élève à 7 975 ha. L'original du plan de situation annexé au dit décret n'a pas pu être retrouvé. Pour cela, les limites ont été retracées sur la carte topographique au 1 :20 000 selon les définitions contenues dans le texte par le Service Cartographique de la Direction des Forêts. La Figure 2 présente les limites officielles de la FCM selon les définitions du décret :

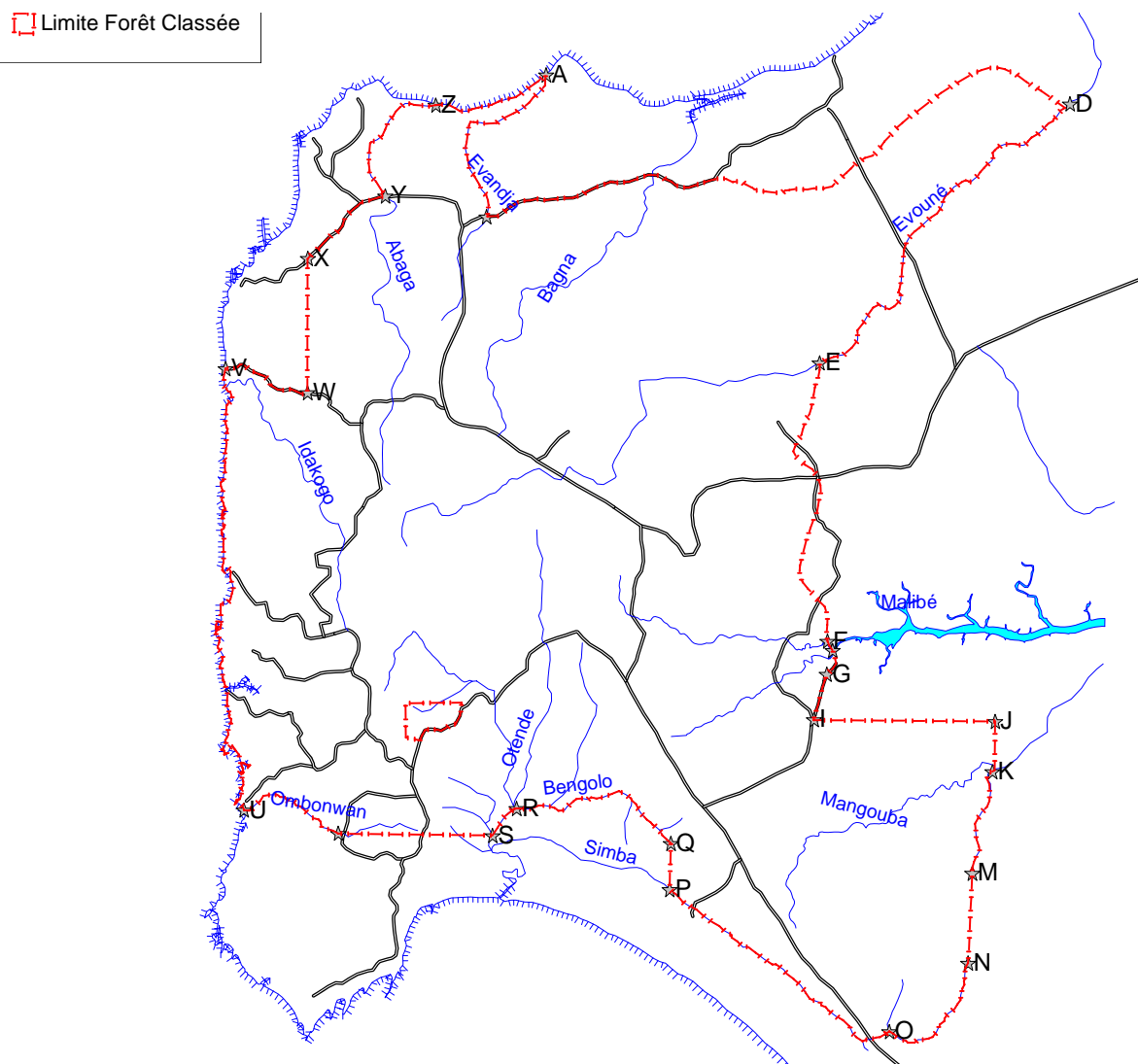


Figure 2: Limites de la forêt classée de la Mondah (Source: Service de cartographie Eaux et Forêt, 1995)

Contrairement au décret, la superficie de la carte numérisée donne 8 126 ha. Cette différence s'explique par les imprécisions des anciennes cartes topographiques sur lesquelles s'est basée la planimétrie de la FCM. Les décalages s'observent surtout au Nord-Est. De l'autre côté, il n'y a plus de repère actuellement pour le tracé de la limite de la Forêt Classée dans cette zone (l'ancienne route Babonneau n'est plus existante).

Compte tenu du fait que les limites de la Forêt Classée sont en grande partie obsolètes, car les limites naturelles représentées par certaines formations végétales ont disparu lors de la destruction d'une partie de la Forêt, les autorités semblent être indécises et donnent l'impression d'accepter ces faits tels quels. Pour maintenir des limites de l'aire Classée, il est indispensable de les matérialiser sur le terrain, après un nouveau levé topographique des sections douteuses.

1.2. CLIMAT

Le climat est équatorial de transition avec une pluviosité annuelle de 3 000 à 3 500 mm, en 170 à 200 jours de pluie. La répartition mensuelle des pluies est indiquée ci-après.

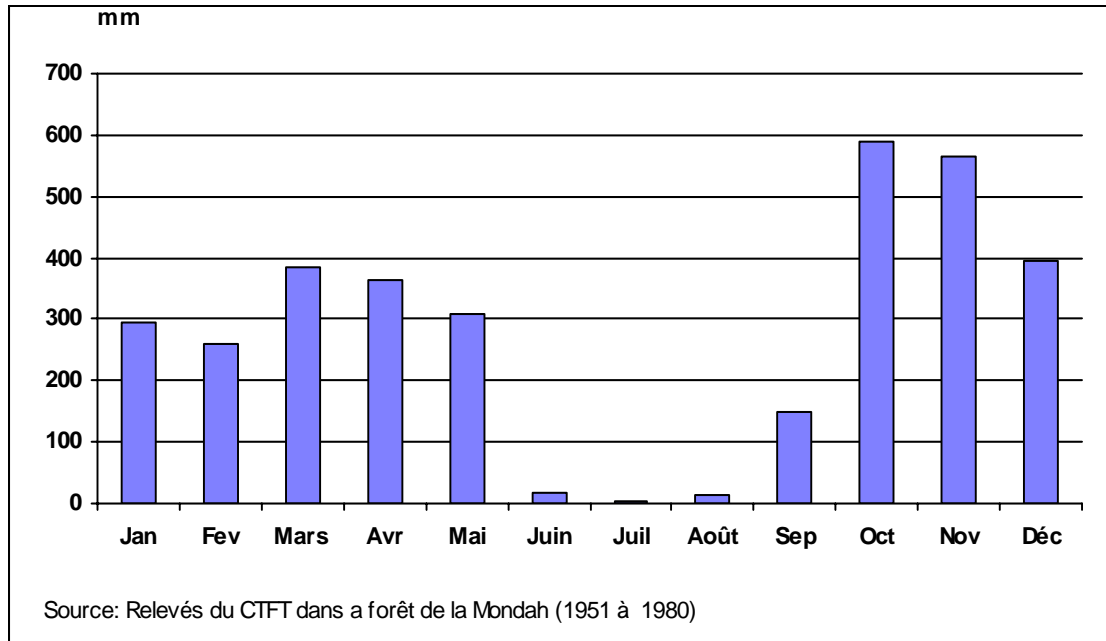


Figure 3: Pluviosité moyenne mensuelle dans la forêt classée de la Mondah

La période de juin à septembre est bien marquée par une saison sèche. Du fait de la couverture nuageuse fréquente du ciel durant cette période, et un certain abaissement de la température, l'évaporation reste limitée, mais le dessèchement suffit pour rendre la forêt vulnérable au feu, à partir des champs de la périphérie.

Une certaine réduction des précipitations pendant la période de décembre à janvier est appelée la petite saison sèche, durant laquelle le maximum d'insolation peut être observé.

La température moyenne annuelle est de 25°C environ, descendant jusqu'à 22°C durant la grande saison sèche.

A part les tempêtes orageuses, les vents restent modérés. Les conditions climatiques sont favorables à la forêt dense humide. C'est plutôt l'excédent d'eau sur les stations insuffisamment drainées qui constitue un problème.

1.3. TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE

L'aire de la FCM se trouve en zone côtière à basse altitude, allant jusqu'à 41 m. Le terrain est légèrement ondulé par la présence de vallées des nombreuses rivières. À l'Ouest, la descente sur la côte est assez abrupte avec des vallées encaissées d'une profondeur surprenante. Vers l'Est, le terrain se transforme de plus en plus en plaines basses et marécageuses, avec des plateaux sableux peu éminents. Les rivières sont pour la plupart tributaires de la Tsini qui rejoint la Baie de Mondah à l'Est. Les rivières à l'intérieur de la FCM ne sont pas assez importantes pour permettre le flottage.

1.4. GEOLOGIE ET SOLS

La presqu'île de la Mondah est formée des sédiments marins du Crétacé supérieur, composés de couches alternées de grès fins, marnes et calcaires, qui sont tous sensibles à l'érosion, visibles par l'encaissement des rivières. Les sables érodés sont accumulés dans de nombreuses poches et dunes alluvionnaires, qui font l'objet d'une exploitation intensive pour matériau de construction. Les calcaires ont été exploités dans une carrière pendant certaines périodes. A de nombreux endroits, des gravillons issus de concrétions latéritiques peuvent être observés, formant parfois des croûtes, mais apparemment de compacité et d'épaisseur réduites.

Les sols issus de ces matériaux sont pour la plupart très sablonneux, de couleur grise, profonds, et de fertilité médiocre. Ils sont relativement acides et déssaturés avec tendance à la podzolisation. Dans les peuplements forestiers non dégradés, ils sont recouverts d'une couche de litière assez épaisse.

En général, les sols sont suffisamment drainants. Dans les plaines à l'Est, la proximité de la nappe phréatique ou la présence d'horizons ferrugineux compacts engendre souvent un engorgement temporaire avec des signes d'hydromorphie au sol.

Dans les anciennes carrières où le sol a été décapé, des signes de stérilité sont observés avec une faible capacité de régénération naturelle. Le même effet semble s'installer sur des champs longtemps cultivés en permanence, tandis qu'un beau recru forestier s'installe souvent sur les jachères après une période de culture relativement courte (1 à 2 ans).

1.5. VEGETATION NATURELLE

La végétation naturelle de la FCM était jadis ombrophile guinéo congolaise, couvrant la quasi-totalité de la presqu'île. Seulement sur les dunes côtières, la végétation naturelle serait constituée d'arbustes. Sur la côte au Nord-Est et aux abords de la rivière Tsini avec influence d'eaux marines, des bandes de mangroves s'y trouvent.

Quelques savanes herbeuses à l'intérieur de la FCM sont probablement d'origine naturelle sur des dunes de sable très pauvre.

La Forêt dense humide de la Mondah est caractérisée par sa richesse en Okoumé plus ou moins abondante, qui est aussi fonction d'une longue tradition d'exploitation, ainsi que des mesures sylvicoles pour son enrichissement. L'Okoumé se trouve ici sans doute dans son environnement préféré, même si par la fertilité médiocre de la station, ses dimensions restent en dessous de celles d'autres régions.

L'okoumé est l'essence prédominante et se trouve presque partout, à l'exception des zones marécageuses au Nord-Est où il est plutôt rare. Comme d'autres essences, il se trouve souvent en groupes, parfois presque purs et des beaux perchis issus d'anciennes friches sont également observés. Quelques autres essences sont reconnues comme caractéristiques pour certaines strates (Tableau 1) :

Tableau 1: Principales essences par type de strate

Strate	Essences
Reliques de forêt primaire	Alep, Andok, Andoungs, Azobé, Eveuss, Olène, Ozouga, Okoumé
Forêt littorale	Evino, Ngaba, Ngom, Okala, Okoumé
Forêt marécageuse et ripicole	Assongho, Avom, Bahia, Bilinga, Ekouk, Faro, Ngaba, Ngom, Okip, Rikio
Forêt secondaire ancienne	Dabéma, Ekoune, Ilomba, Niové, Ossimiale, Sorro, Okoumé
Forêt secondaire jeune	Assas, Atuin, Mesias, Parasolier, Okoumé

(Source: Trainer, 1996)

1.6. FAUNE

La faune dans la FCM est exposée à une forte pression de chasse et de piégeage par les populations riveraines. Pour cela, le gibier est assez rare dans la forêt et quelques grands mammifères seraient déjà presque éteints. La liste suivante (Tableau 2) des animaux actuellement commercialisés est basée sur les recensements (Mengome, 1998) des offres sur le marché du premier campement :

Tableau 2: Principaux groupes d'espèces animales de la forêt classée de la Mondah

Mammifères	Écureuil, Chat huant, porc-épic, Aulacode, Renard, Rat de Gambie, Céphalophe bleu et à dos jaune, situtunga, Guib harnaché chimpanzé, Talapoin, Galago, Hocheur, Potto de bosman, Civette, Pangolin,
Reptiles et Amphibies	Tortue, Crocodile, Varan, Vipère du Gabon, Python, Caméléon, Grenouille
Oiseaux	Pigeon vert, Pigeon à collier, Touraco géant, Touraco à gros bec, Touraco vert, Calao longibande, Calao siffleur, Calao à Casque noir, Calao à huppe blanche, Epervier-pie, Epervier hartlaud, Tourtelette améthystine et à collier, Héron strié, Tisserin gendarme, Martin pêcheur, Choucador splendide, Cornéal à bec jaune, Merle métallique à œil blanc
Poissons et Crustacés	Silure, lotte, Tilapia, Crabe, Crevette, Escargot

1.7. SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE

La FCM occupe une position particulière parmi les forêts du Gabon, par sa proximité et la bonne accessibilité de la capitale Libreville. Ceci crée toute une gamme de pressions sur la forêt.

L'exploitation des produits forestiers comme le bois d'œuvre ne joue plus le rôle d'autrefois. La longue tradition d'exploitation a conduit à un certain écrémage des peuplements et des fûts exploitables de bonne qualité sont plutôt rares aujourd'hui. Mais la gestion forestière dans les années cinquante a aussi entrepris des mesures pour l'amélioration et l'enrichissement des peuplements et établi des plantations industrielles d'Okoumé. Ces efforts se voient anéantis aujourd'hui par l'absence de gestion.

L'exploitation des produits forestiers non ligneux est beaucoup plus difficile à évaluer. Mais la forte demande crée une pourchasse et cueillette intensive de tout ce qui est commercialisable. Outre les produits de chasse et de piégeages énumérés au titre précédent, la forêt fournit une vaste gamme de fruits sauvages et de plantes médicinales.

Les carrières de sable ont un double effet néfaste sur la forêt :

1. La destruction du couvert végétal et de la vie édaphique rend les terrains improductifs. Par l'abaissement du niveau, ils deviennent en plus susceptibles à l'inondation en zone côtière. Il faut aussi considérer la transgression des eaux marines ;
2. La réduction des terrains cultivables pousse les paysans à défricher d'autres surfaces forestières

L'exploitation agricole est sans doute la menace la plus importante : la proximité du marché de Libreville facilite la commercialisation des produits agricoles et beaucoup de clients viennent se ravitailler sur place. C'est ainsi qu'un véritable marché s'est développé au premier campement qui est selon l'histoire la première zone d'installation des populations.

La population riveraine de la FCM est de plus en plus confrontée à l'arrivée de nouveaux agriculteurs venant de Libreville qui, faute d'emploi, se lancent dans les activités agricoles. Comme ces derniers n'ont généralement pas accès aux anciennes friches déjà réclamées, ils sont obligés de défricher la vieille forêt. L'aisance et l'envergure avec laquelle ils procèdent ainsi que les moyens déployés laissent soupçonner qu'il ne s'agit pas toujours de gens démunis de moyens ou de relations auprès des autorités administratives. Les exemples de destruction même dans les plantations d'Okoumé montrent que la situation est complètement hors de contrôle.

L'urbanisation de certaines parties de la FCM risque d'être la prochaine étape de l'évolution actuelle. Les zones suburbaines de Libreville vont pratiquement jusqu'à la limite sud de la FCM et une poussée d'urbanisation dans cette direction est très vraisemblable (Debouvry, 1996). Quelques cultivateurs pionniers ont certainement un motif de spéculation foncière comme objectif principal. Du côté de Cap Estérias, la spéculation touristique devrait aussi faire l'objet d'un développement planifié.

Le recensement de 1993 a estimé la population résidente aux abords et dans la FCM à 2 000 à 3 000 habitants. La population autochtone des Benga et Sékiani est traditionnellement orientée vers la mer et ne détient que quelques champs sur les zones côtières qu'ils ont peu tendance à élargir. Leur présence serait plutôt dissuasive pour l'installation des néo-ruraux venant de Libreville. En effet, les destructions sont beaucoup plus importantes à l'intérieur de la FCM qu'en zones côtières. La population nouvelle venant de Libreville est estimée entre 1 000 et 2 000 personnes dont le nombre augmente chaque année.

Par la route goudronnée Libreville- Cap Estérias, la FCM a un très bon rattachement à la ville, ce qui est plutôt un désavantage à la situation actuelle. Comme autres routes carrossables dans la FCM il y a seulement :

- la route menant à Nzeng Bour et Malibé ;
- la route du Cap Santa Clara ;
- la route de Malibé II ;
- la route de Bolokoboué ;
- la route au Cap Militaire.

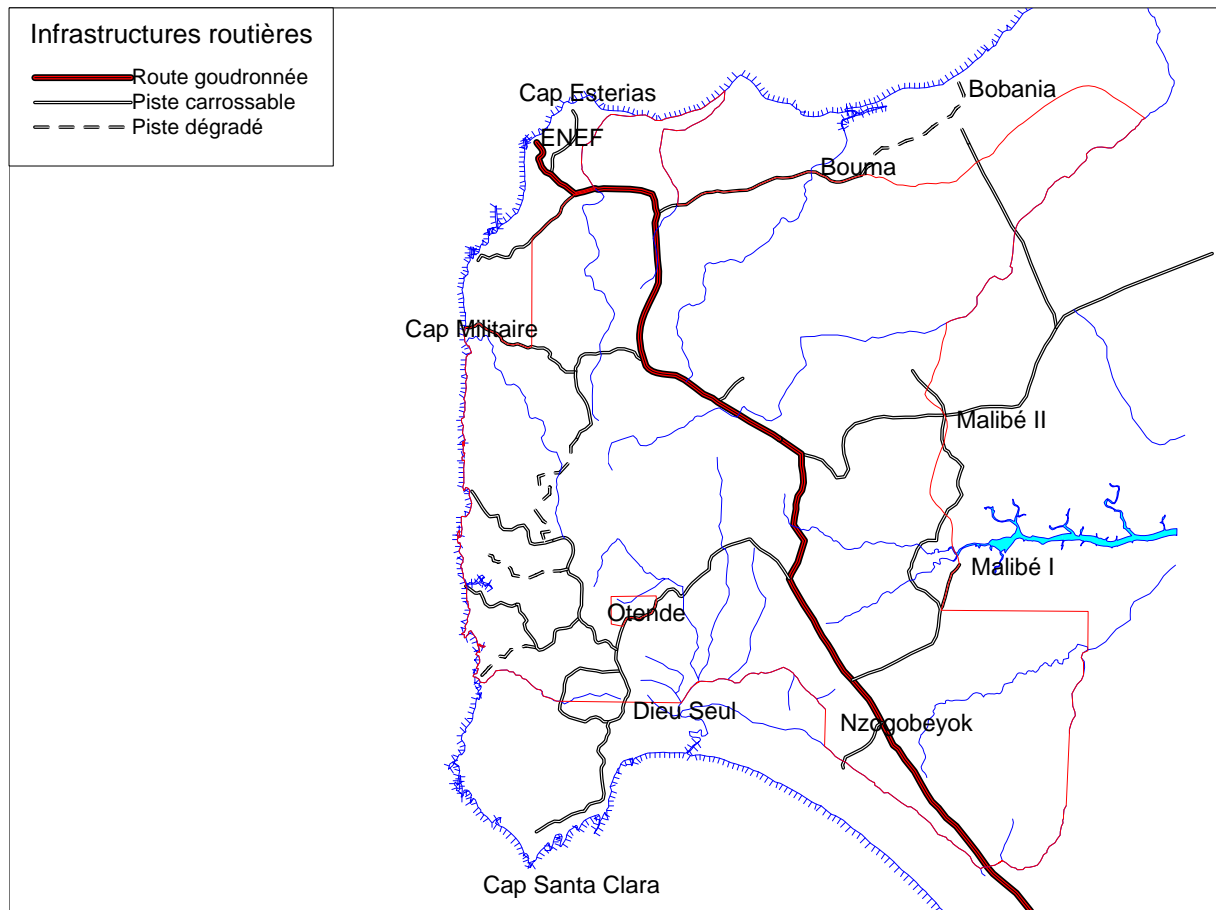


Figure 4: Infrastructure routier desservant la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996)

1.8. SITUATION ADMINISTRATIVE

Administrativement, la FCM fait partie de :

- la province de l'Estuaire ;
- autrefois district est actuellement un département du Cap Estérias

L'historique du classement passa par les actes suivants (Figure 5) :

- Une superficie d'environ 12 400 ha fut mise en réserve par un arrêté colonial du 21/02/1934 ;
- L'arrêté N°348/SF du 16/02/1951 porte sur le classement d'une superficie de 10 200 ha environ ;
- L'arrêté N°129/SF du 24/10/1967 en déclassa trois parcelles, 1575 ha de bande côtière au nord-est, 625 ha au Cap Santa Clara, et 25 ha à l'intérieur (Oteride). Après ces déclassements, la surface totale est réduite à 7975 ha ;
- L'arrêté N°956/PR/MEFCR/ENEF du 04/08/1977 porte sur le déclassement d'environ 2100 ha en déclarant les layons kilométriques M0 et P90 comme limites ouest et sud de la FCM et la route du Cap Estérias au nord-ouest. La superficie restante est indiquée à 6200 ha environ ;
- L'arrêté N°692/PR/MEF/ENEF du 24/03/1980 porte sur le déclassement d'une "parcelle de 500 ha au plus" au profit d'un particulier "attenante à sa concession au Cap Estérias" sans préciser la location ;
- Le décret N°1403/PR/MEFCR/ENEF du 17/10/1983 annule les arrêtés N°956 et 692 et restitue à la FCM ses limites de 1967.

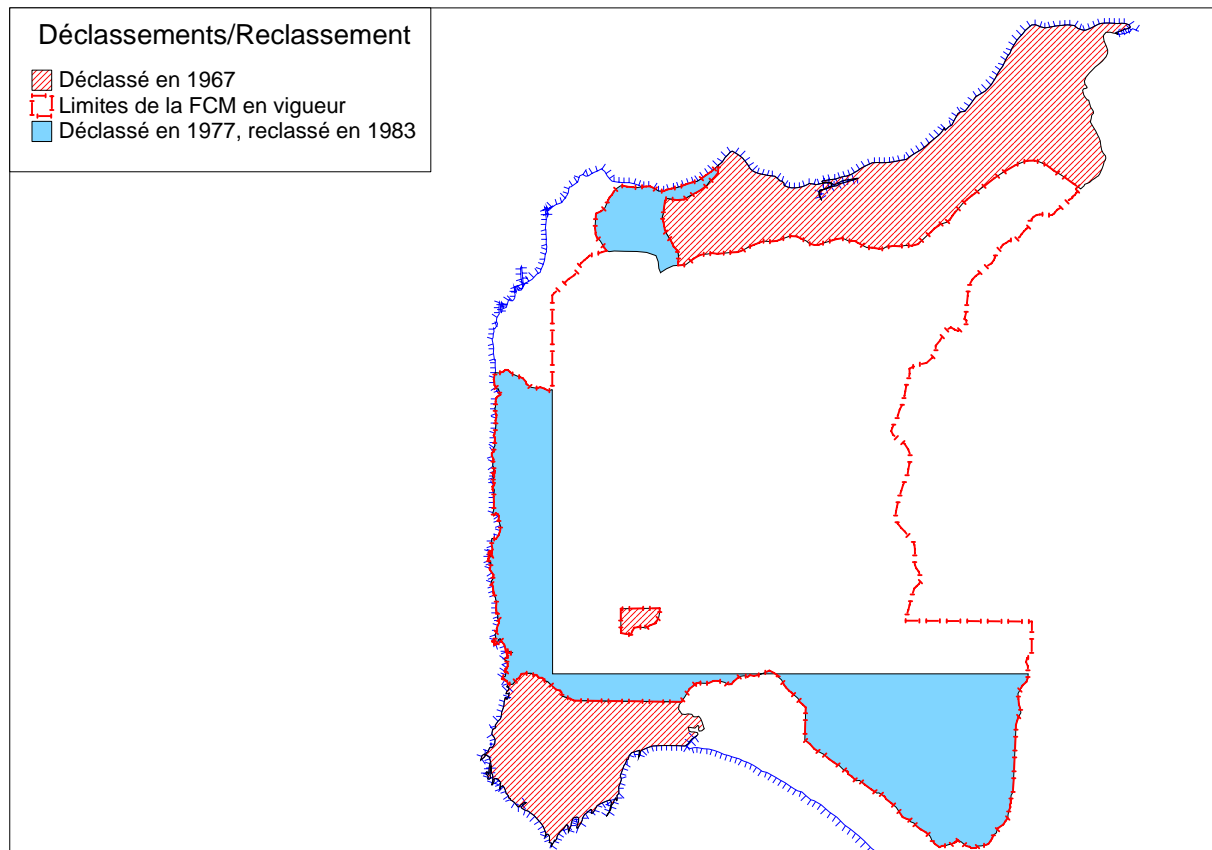


Figure 5: Historique des déclassés de la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996)

Par le décret N°545/PR/MEF du 24/06/1969, la FCM est affectée à l'Institut National d'Études Forestières du Cap Estérias (INEF), le prédécesseur de l'ENEF. Ce décret stipule la gestion de la FCM par l'INEF sur la base d'un plan d'aménagement à établir. Par l'intermédiaire de la Direction des Domaines, l'INEF pourra procéder à la vente des coupes et produits accessoires. Les recettes d'exploitation sont versées au trésor public et 20 % de ces recettes reviennent au compte de l'INEF pour assurer le contrôle des activités de la forêt.

Un plan d'aménagement pour la FCM avait été établi en 1971, pour la période de 1971 à 1982.

Le décret N°949/MEF/DF du 08/06/1974 porte modification au décret ci-dessus. Il stipule que les recettes de la gestion et les dépenses y afférentes feront l'objet d'une inspection au Budget Général de l'État qui financera le Budget de l'INEF. L'article 5 définit le traitement de la FCM en futaie d'Okoumé mélangée. Conformément au plan de gestion élaboré la Direction des Forêts pour la période 1974-1995. Le Directeur de l'INEF devait présenter annuellement un état des coupes à faire et un programme des travaux au Conseil d'Établissement.

Ni ce plan de gestion, ni les programmes annuels n'ont pu être étudiés.

En 1976, l'INEF devient l'actuelle ENEF. En même temps, le manque de contrôle des exploitations privées dans la FCM et l'utilisation des recettes à d'autres fins que prévus au Budget entraîne la démission du gestionnaire de la forêt. Par la suite, la partie due des recettes versées n'est plus ristournée à l'ENEF, ce qui mène à un arrêt de toute forme de mise en valeur des ressources ligneuses de la FCM. Parallèlement, une dégradation galopante s'observe dans la FCM par les défrichements pour l'agriculture et les sablières.

En 1991, la Brigade de la FCM est créée auprès de l'ENEF pour faire face à la dégradation de la FCM par l'installation anarchique d'agriculteurs. La situation administrative de l'ENEF, qui est toujours responsable pour la gestion de la FCM, est présentée par l'organigramme suivant (Figure 6) :

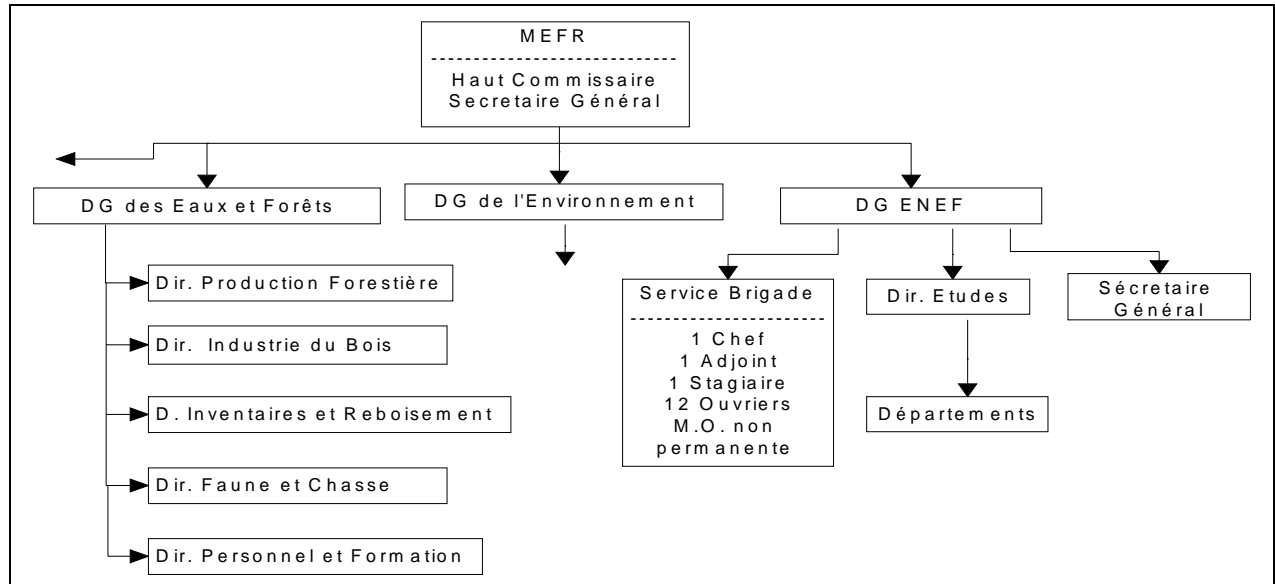


Figure 6: Situation administrative de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts (Source: Direction Générale de l'ENEF, 1987)

2. BREF HISTORIQUE DE LA GESTION ANTERIEURE

La Forêt de la Mondah a été l'objet d'une longue tradition de gestion. Malheureusement, la documentation sur ce sujet n'est pas toujours disponible et cohérente, surtout en ce qui concerne les volumes de bois exploités. (Debouvry, 1996) subdivise son historique dans les phases suivantes :

2.1. PERIODE AVANT 1935 : DEBUT DES EXPLOITATIONS

Par sa situation, son accès relativement facile et sa richesse en Okoumé, la Forêt de la Mondah attirait l'intérêt des exploitants forestiers depuis le début du siècle.

La " Société des bois de la Mondah " (SBM), une des plus importantes compagnies forestières du Gabon à l'époque, détenait en 1929 (selon une référence dans les correspondances) un "Permis de coupes industrielles" sur 12 400 ha dans l'aire de l'actuelle FCM et à l'Est.

Les coupes étaient d'abord concentrées sur la partie Est, où les conditions de terrain permettaient l'installation d'un réseau de rails pour l'évacuation des billes. Il n'y a pas de documents disponibles sur les quantités exploitées, mais elles ont été estimées considérables, même dans les zones actuellement pauvres en Okoumé.

En 1931, la SBM demanda une modification du permis pour exploiter la partie occidentale (à l'Ouest du parallèle passant par l'embouchure de la rivière N'Tani au sud), mais l'adjudication n'eut plus lieu. En 1934, le contrôleur forestier KLEIN constate sur 3 700 ha de l'ancien permis de la SBM la présence de 4 417 Okoumés ceinturés et de 3 268 Okoumés abattus non évacués. Ces arbres qui n'avaient apparemment pas les dimensions ($D > 60$ cm) ou la forme recherchée, étaient ainsi coupés, puis délaissés par l'exploitant. Suite à ces constats, la SBM s'est vue retirer sa concession qui a été mise en réserve.

2.2. PERIODE DE 1935 A 1970 : RATIONALISATION DE LA GESTION

Entre 1935 et 1939, le Service Forestier entreprend des mesures en vue d'un aménagement de la forêt de la Mondah : un inventaire systématique de tous les Okoumés d'un diamètre supérieur à 20 cm est exécuté, suivant un quadrillage par des layons équidistants d'un km. Les données disponibles ne couvrent pas la totalité de la FCM. La moyenne des carrées inventoriés (Figure 7) donne 21 pieds d'Okoumé par ha et une surface terrière de $6,1 \text{ m}^2/\text{ha}$. Ceci confirme une richesse remarquable de la forêt par rapport aux autres zones situées à proximité n'ayant pas été affectées par l'exploitation.

Dans la même période, le Service Forestier entreprit un vaste programme d'essais sylvicoles, par exemple :

- L'amélioration des jeunes peuplements naturels par des éclaircies (carrée 2-2) ;
- Le dégagement des semis naturels par l'élimination du couvert (carrées 6-3 ; 7-3) ;
- L'enrichissement par semis sur bandes après ceinturage de l'étage dominant (6-4 ; 7-2) ;
- L'enrichissement par plantation de sauvageons et régénération par semis naturels sur bandes (7-4)

La dispersion du Service Forestier suite au déclenchement de la deuxième guerre mondiale en 1939 eut pour conséquence l'arrêt des activités sylvicoles et la non-exécution des entretiens nécessaires, ainsi que la disparition de nombreux documents d'archives.

A partir de 1943, le Service Technique des Forêts d'Okoumé (STFO) reprend les plantations artificielles d'Okoumé qui se poursuivent, à un rythme croissant, jusqu'à 1953. La superficie des parcelles plantées durant cette période s'élève à 1 180 ha.

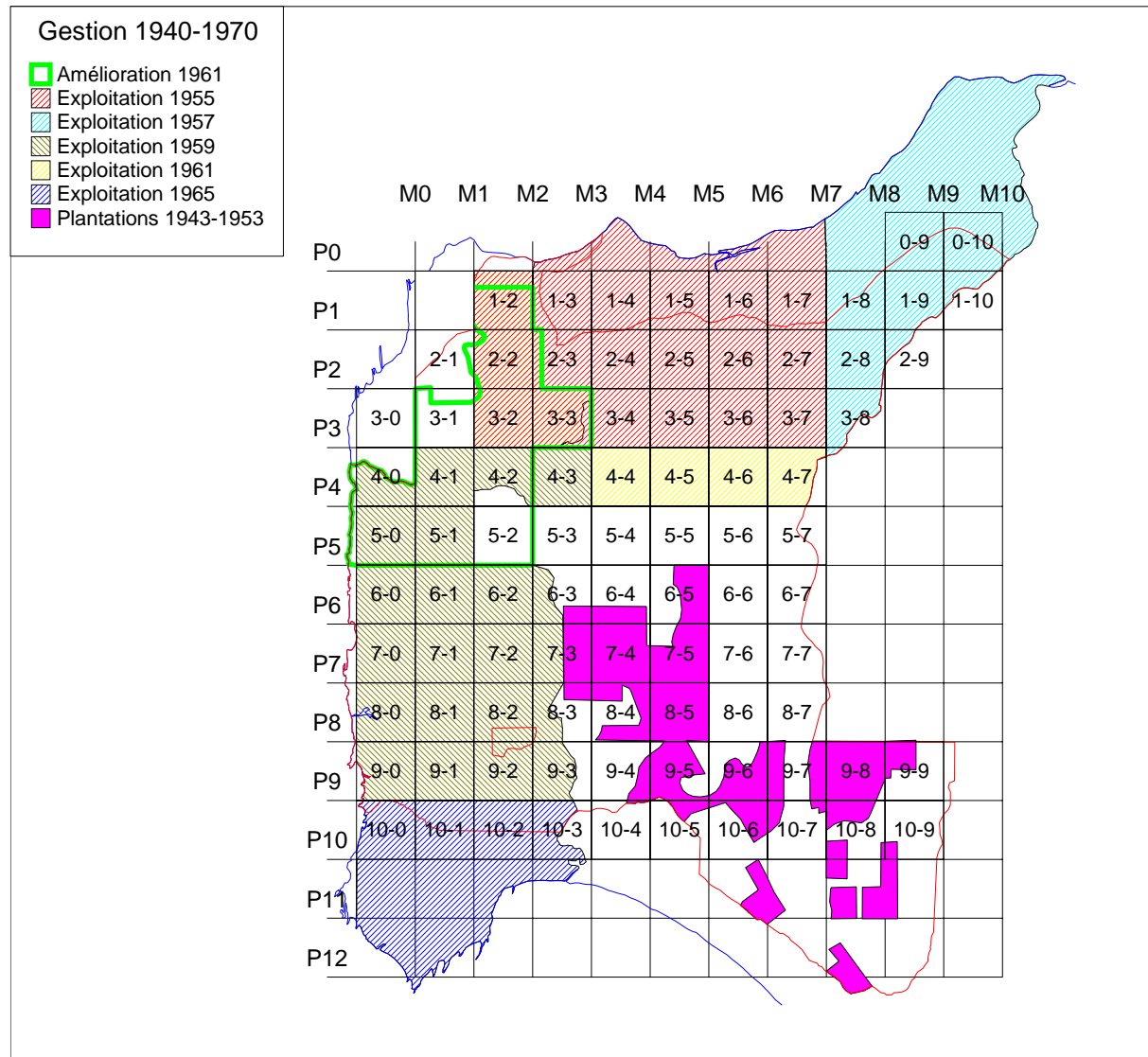


Figure 7: Gestion des parcelles d'Okoumé au sein de la forêt classée de la Mondah entre 1940 et 1970 (Source: Trainer, 1996)

Par la suite, les plantations furent arrêtées du fait que les sols sableux lessivés de la Mondah avaient été reconnus trop pauvres pour justifier l'investissement considérable que nécessitaient ces tâches. Les résultats auraient été meilleurs dans des stations plus fertiles. Les entretiens des plantations furent poursuivis jusqu'à 1957.

Dans la période de 1955 à 1957, le STFO exécute des travaux d'amélioration des jeunes peuplements naturels dans la partie Nord-Ouest de la FCM: après la cartographie des peuplements à améliorer, les arbres divers gênant les Okoumés furent ceinturés, puis systématiquement déliés et enfin, il fut procédé à une éclaircie des bouquets trop denses.

Entre 1950 et 1970 pratiquement toute la FCM fut adjugé de nouveau à l'exploitation :

- Le secteur Nord-Est en 1950, 1955, 1957 ;
- La partie Ouest en 1959, 1961 ;
- Le secteur du Cap Santa clara en 1965.

Seules les parties autour de la parcelle des conservateurs, les parties très pauvres en Okoumés et les zones marécageuses ainsi que les jeunes plantations étaient épargnées par les exploitations. Malheureusement, pour cette période aussi, des informations sur les quantités exploitées ne sont pas disponibles.

Dans la même période, des nombreuses parcelles expérimentales furent installées par le Service de Recherche Forestière (SRF), surtout dans les jeunes plantations. Ces placettes, reprises ultérieurement par le CTFT ont fait de la FCM un centre d'expérimentation sur la sylviculture de l'Okoumé, référencé fréquemment dans la littérature.

La création de l'école forestière du Cap Estérias en 1959, transformée en Institut National des Eaux et Forêts (INEF) en 1967 s'intègre parfaitement dans ce cadre. En 1969, la gestion de la FCM est confiée à l'INEF (ENEF depuis 1967), qui devait s'autofinancer par les recettes de l'exploitation forestière.

C'est avec la participation des étudiants de l'INEF que fut exécutée la seconde phase d'inventaire de la FCM en 1969, en vue de l'établissement d'un plan d'aménagement forestier.

2.3. PERIODE A PARTIR DE 1971 : DEGRADATION DE LA FORET

Le déclassement de 2 225 ha en 1967 annonce déjà la dégradation de la FCM, dégradation qui prend de l'envergure à partir de 1970 avec l'installation de cultures, l'ouverture de nombreuses carrières de sable et la création d'habitations permanentes et de structures villageoises autour des camps d'ouvriers.

En 1971, un premier plan d'aménagement forestier est élaboré pour la FCM, avec le concours du projet FAO/PNUD "Développement Forestier du Gabon". Ce plan était conçu sur la période de 1971 à 1982 (12 ans) et prévoyait :

- une possibilité annuelle de 3 250 m³ de bois d'œuvre (première série)
- le reboisement en système Taungya de 60 ha par an des parties défrichées (deuxième série)
- le reste de la forêt naturelle moins riche était prévu pour l'expérimentation sylvicole (troisième série)

Aucune documentation pertinente n'a pu être obtenue sur les résultats de la gestion durant cette période, quoique relativement récente. Il semble que l'on exploitait de façon irrégulière des Okoumés dans le secteur Nord-Ouest avant 1976. Puis, l'exploitation fut adjugée à des exploitants privés sans assurer un contrôle et une documentation adéquats. Des irrégularités dans la gestion des recettes entraînèrent finalement la démission du gestionnaire et à partir de 1980, la mise en valeur des produits forestiers est complètement suspendue.

Celle-ci est remplacée par l'exploitation anarchique et destructive suite à l'invasion des nouveaux utilisateurs. L'expansion rapide de Libreville d'un côté crée des besoins accrus en produits vivriers, forestiers et matériaux de construction. D'un autre côté, la crise économique conduit une partie des populations démunies à tenter sa chance dans la forêt, et même si ce n'est que comme main d'œuvre pour quelque patron citadin.

Déjà le plan d'aménagement de 1971 mentionne les intrusions paysannes et l'absence de réaction du Service Forestier. Jusqu'à nos jours, il manque une ligne claire dans la politique de la gestion de la FCM: le statut prétendu de forêt classée ou pratiquement tout est interdit est en contradiction évidente avec le défrichement et l'occupation de plus de 50 % par les paysans, les carrières de sable en pleine forêt classée, et la création d'infrastructures non-forestières (marché, centre de hévéaculture).

La création de la brigade de surveillance de la FCM en 1991 n'a pas pu enrayer les processus de dégradation. La reprise en main de la gestion de la FCM reste au stade de déclarations jusque-là et n'a pas encore été suivi d'un impact sur le terrain.

2.4. ÉVOLUTION DE LA FORET

Quelques études d'envergure plus globale permettent une description dynamique quantitative de la FCM.

2.4.1. OCCUPATION DU SOL

La progression exponentielle de la déforestation dans la forêt classée de la Mondah est confirmée par l'exploitation de photos aériennes des années 1960, 1986, 1990 et d'une image satellite de 1994 (Tableau 3).

Tableau 3: Évolution des superficies par type de formation végétale dans la forêt classée de la Mondah

Occupation \ Année	1 960	1 986	1 990	1 994
Forêt naturelle secondaire	6 845	4 983	4 307	3 236
Plantations d'Okoumé	1 006	678	315	252
Cultures/Jachères/Recru	275	2 465	3 504	4 638

(Source: Trainer, 1996)

Suivant l'extrapolation des tendances actuelles, la forêt classée de la Mondah risque d'avoir disparu d'ici 10 ans. En effet, les superficies des cultures, jachères et recrues ont augmenté au détriment de celles des plantations d'Okoumé et des forêts naturelles qui régressent au fil des années (Figure 8).

2.4.2. STRUCTURE DES PEUPELEMENTS RICHES EN OKOUME

Des inventaires de la FCM ont été exécutés dans les années 1934/35, 1969 et 1993/94. Tous les inventaires n'étant que partiels, une comparaison des résultats doit se limiter sur la zone et la population d'échantillonnage couvertes par tous les trois inventaires, ce qui correspond à la "zone riche en Okoumés" (Figure 9) avec environ 1 100 ha de l'inventaire de 1969. Cette zone n'est guère dégradée par les défrichements. Mais son état et son évolution ne sont pas représentatifs pour la totalité de la FCM. Cela permet de mieux étudier l'évolution de la structure des peuplements d'Okoumé. Les données ne concernent que l'Okoumé avec un diamètre supérieur à 20 cm (Tableau 4).

Tableau 4: Évolution des paramètres structuraux des Okoumés dans la forêt classée de la Mondah

Année d'inventaire	Unité	1934/35	1969	1993/94
Okoumés D>20 cm	N/ha	62,0	45,0	29,0
Surface terrière	m ² /ha	14,8	10,6	8,2
Diamètre moyen Dg	cm	55,0	55,0	60,0
Volume billes	m ³ /ha	120,0	87,0	66,0

(Source: Trainer, 1996)

La réduction de la richesse en Okoumé dans ce cas serait à imputer en grande partie aux exploitations, qui ne sont malheureusement pas documentées.

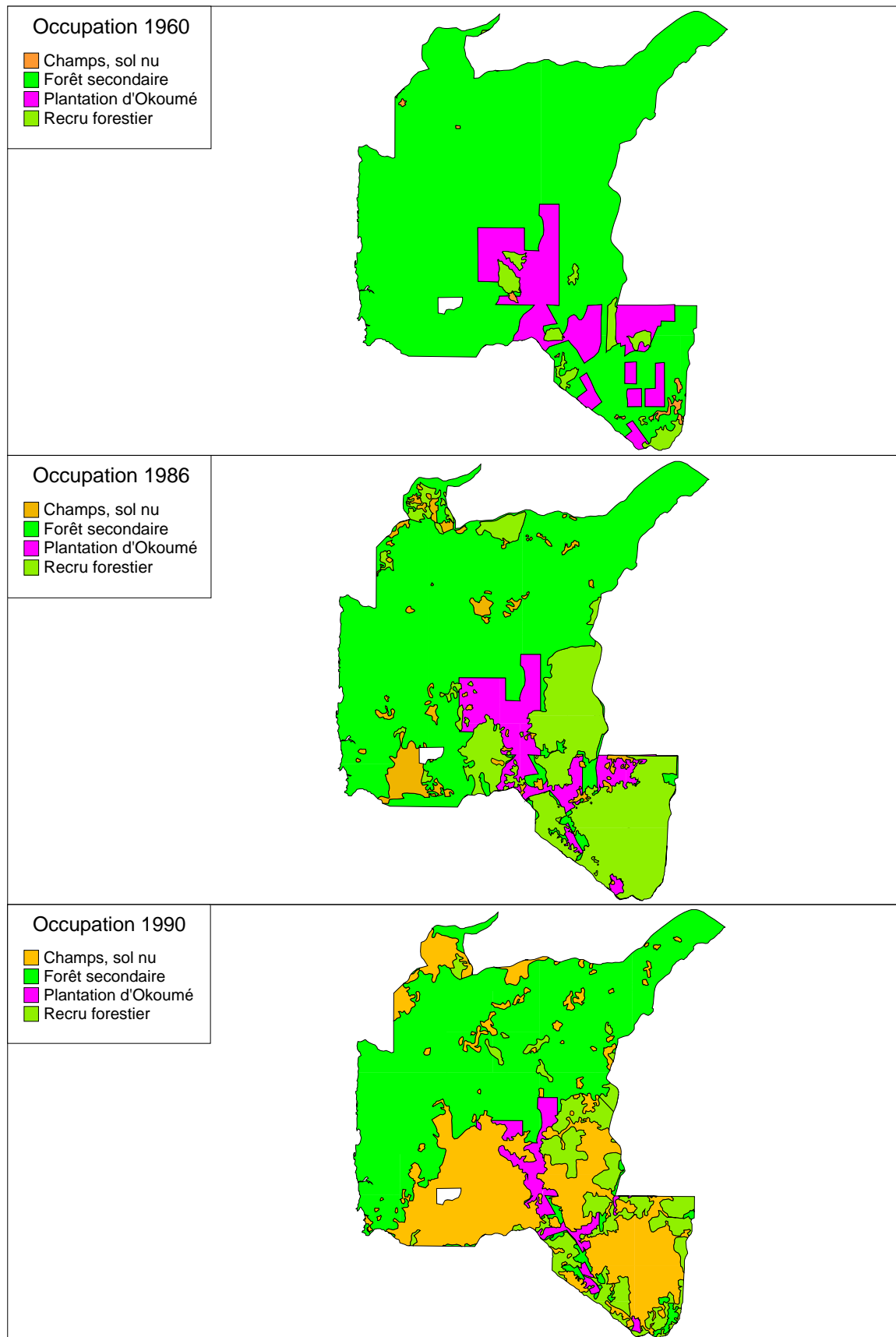


Figure 8: Évolution de l'occupation du sols dans la forêt classée de la Mondah entre 1960 et 1996 (Source: Trainer, 1996)

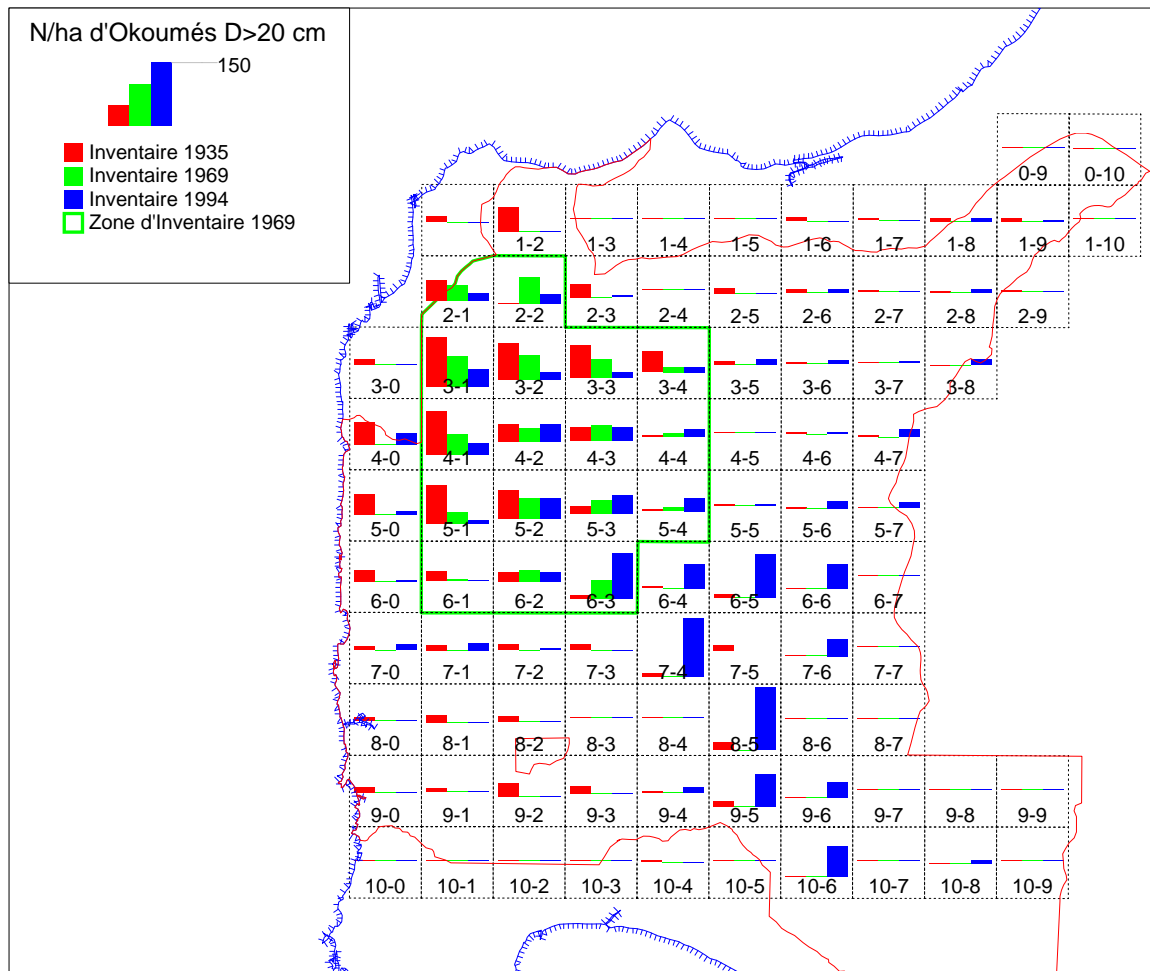


Figure 9: Évolution de la densité des peuplements d'Okoumé de la forêt classé de la Mondah (Source: Trainer, 1996)

2.5. OBJECTIFS ET PERSPECTIVES DE L'AMENAGEMENT FORESTIER (1996-2006)

La planification à moyen terme de l'aménagement forestier devait s'intégrer à la planification à long terme du développement de la presqu'île suivant les objectifs et les perspectives déclinés ci-après.

2.5.1. OBJECTIFS

Les objectifs de l'aménagement forestier visaient la gestion rationnelle du massif forestier sur quatre points fondamentaux :

- Réserve de biosphère et botanique
- Production forestière soutenue et diversifiée (surtout les produits non ligneux)
- Accueil éco-touristique
- Laboratoire de l'ENEF

2.5.2. PERSPECTIVES

L'affectation du massif forestier, après sa délimitation et sa subdivision en blocs à l'intérieur desquels se trouve un regroupement des parcelles, a permis d'établir les séries devant être aménagées.

2.5.2.1 Délimitation de la zone d'aménagement forestier

La délimitation suivante tient compte des destructions acquises et essaie d'établir une délimitation nette et permanente sur le terrain de la forêt à sanctuariser (épargner de toute activité humaine destructrice). Ce périmètre couvre une superficie de 4 170 ha.

2.5.2.2 Subdivision en blocs

Pour des raisons d'organisation, ce périmètre est subdivisé en des blocs (Tableau 5) constituant des unités géographiques (Figure 10) :

Tableau 5: Superficies et limites des blocs de la forêt classée de la Mondah

Blo c	Superficie ha	Situation	Délimitation
I	417	Nord-Ouest (Cap Esterias)	Nord et est: route du Cap Esterias ; Sud: route au Cap Militaire ; Ouest: layon périmétral
II	1 38 7	Sud-Ouest (Idakogo)	nord: route au Cap Militaire ; Est: route Libreville-Cap Esterias ; Sud: route au Cap Santa Clara, layon périmétral et piste descendant à la mer
III	2 36 6	Est	Nord: route de Bolokoboué, ancienne piste 'Babonneau ; Sud-Est: rivière Evouné ; Sud: route de Malibé II ; Ouest: route Libreville-Cap Esterias
IV	183	Sud	limites actuelles des reliquats isolés des plantations d'Okoumé

(Source: Trainer,1996)

A ce jour, seules les parcelles Nord du sanctuaire forestier (Figure 11) semblent encore peu affectées par la vague de dégradation qui menace l'ensemble de la forêt.

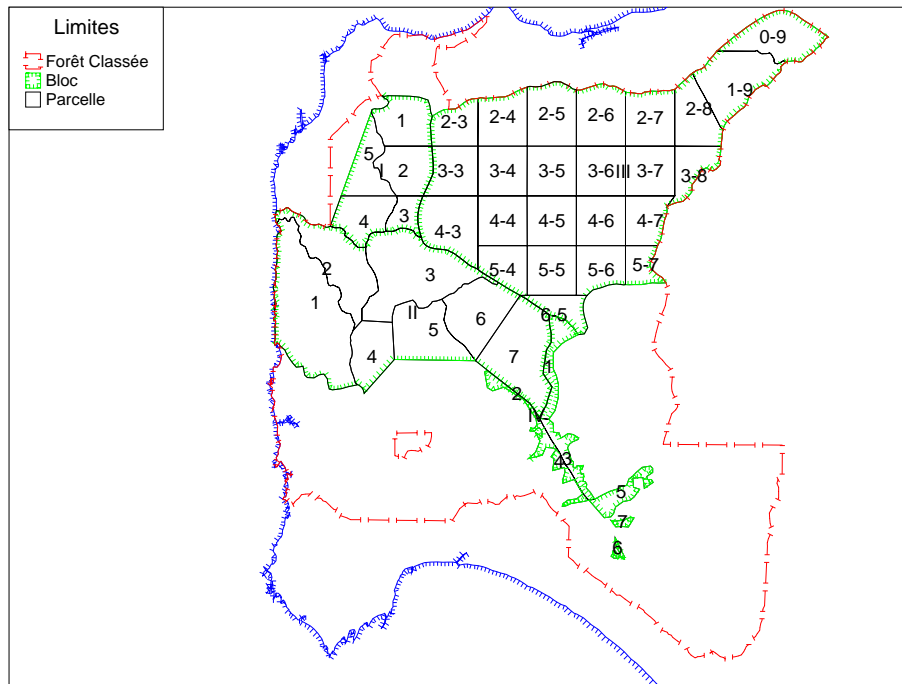


Figure 10: Location des blocs et leurs parcelles dans la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996)

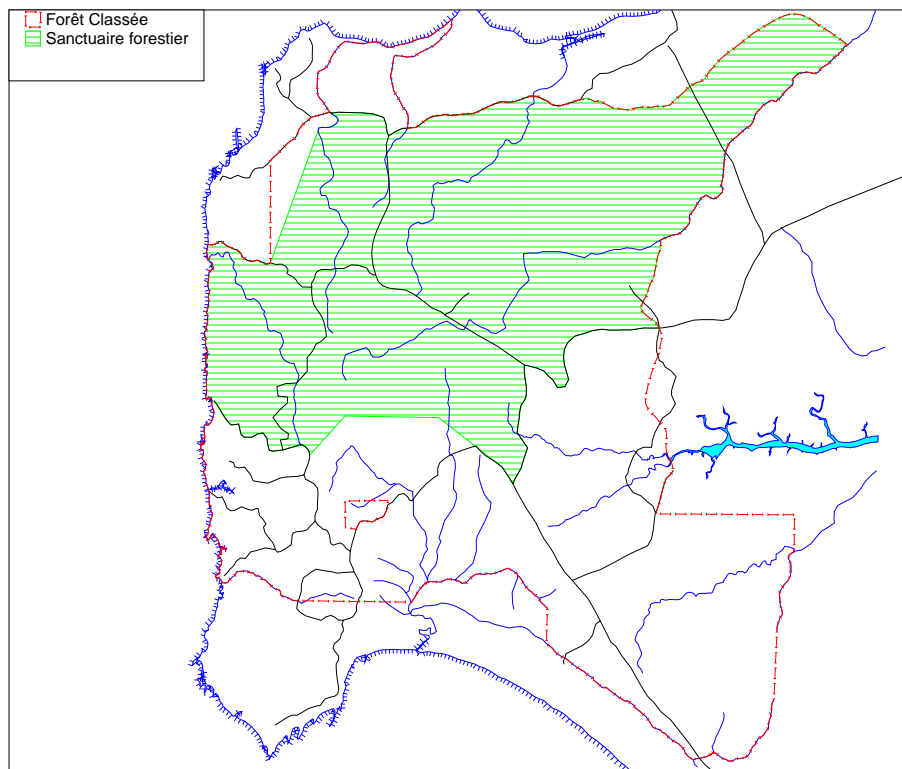


Figure 11: Délimitation du sanctuaire forestier de la Mondah (Source: Trainer, 1996)

2.5.2.3 Partage en séries

Une série est constituée d'un ensemble de parcelles, pas nécessairement contiguës, qui représentent des unités d'objectif et de traitements similaires (Figure 12).

Selon les fonctions prioritaires et les types de gestion, la FCM est subdivisée en 4 séries. La répartition des superficies des séries selon les blocs est comme suit (Tableau 6) :

— Série Okoumé

L'objectif pour cette série est la formation d'étudiants et la recherche forestière, sur la gestion rationnelle de l'Okoumé surtout.

Elle comprend les peuplements relativement riches en Okoumés et consiste en deux sous-séries:

- la forêt naturelle d'Okoumé à l'intérieur des blocs I (Cap Esterias) et II (Otende)
- les reliquats des plantations d'Okoumé le long de la route Libreville-Cap Esterias (essentiellement le bloc IV et quelques parcelles dans les blocs II et III)

Leur gestion vise une production forestière optimale et soutenue et servira comme modèle d'expérimentation sylvicole pour l'enseignement pratique des étudiants de l'ENEF.

— Série réserve intégrale

L'objectif est la conservation d'un écosystème de forêt dense humide sempervirente en tant que témoin et refuge cynégétique pouvant servir de support de recherche et d'instruction. Sa gestion visera la protection intégrale et l'organisation d'un accueil au public.

— Série forêt naturelle de production

L'objectif à long terme est la production forestière soutenue et diversifiée (bois d'œuvre et d'autres produits forestiers). Il faut aussi souligner la fonction de protection du sol contre l'engorgement (effet de pompe) et de lien avec la future réserve d'Akanda.

La gestion doit viser la conservation de la forêt, le reboisement des zones défrichées et l'amélioration des parties dégradées.

— Série agro-forestière

Cette série ne fait pas partie du plan d'aménagement forestier au sens strict. L'objectif est la protection des séries forestières par la reprise du contrôle sur le reste du domaine classé, tout en assurant une source de vie aux populations riveraines.

La gestion contribuera à la stabilisation des défrichements en dehors des séries forestières.

Tableau 6: Superficies des séries par bloc dans la forêt classée de la Mondah

Série	Bloc I ha	Bloc II ha	Bloc III ha	Bloc IV ha	Total
Réserve intégrale	-	890,0	-	-	890,0
Okoumé naturel	417, 1	454,0	-	-	871,1
Okoumé plantation	-	43,2	24,6	182, 8	250,6
Forêt naturelle	-	-	2 341, 5	-	2 341, 5
Sous -total sanctuaire forestier	417, 1	1 387, 2	2 366, 1	182, 8	4 353, 2
Forêt tampon	-	-	-	-	1 170, 6
Agroforesterie	-	-	-	-	2 602, 3
Total forêt classée	-	-	-	-	8 126, 1

(Source: Trainer,1996)

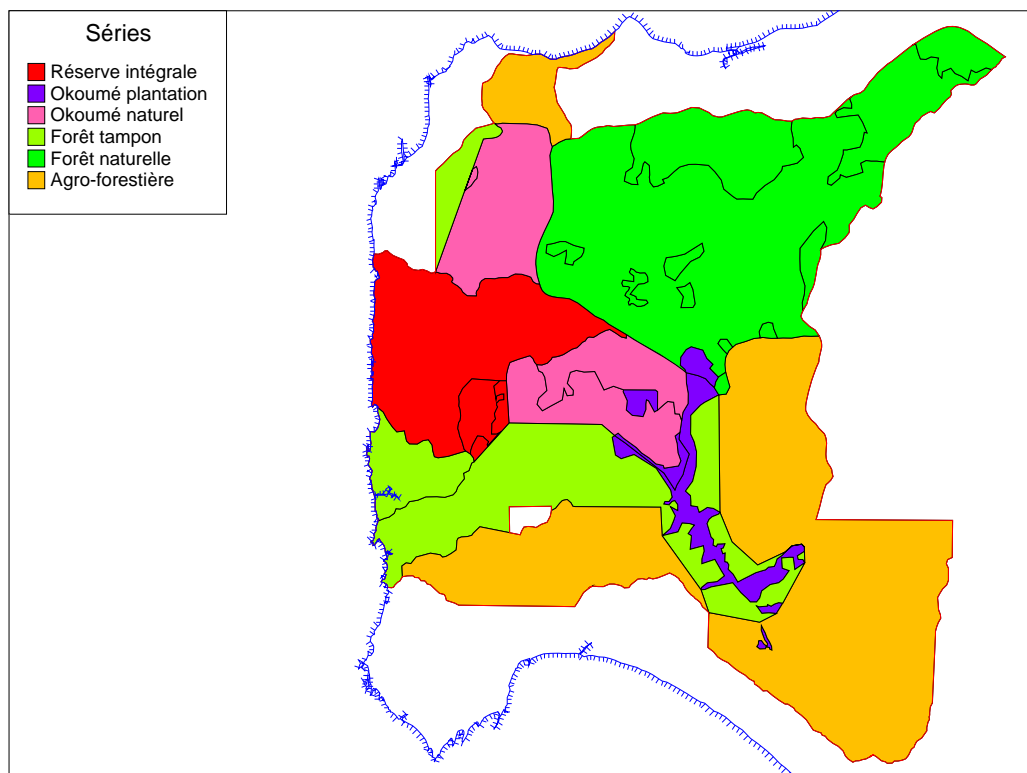


Figure 12: Location des séries d'aménagement de la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996)

3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

La méthode décrit les principales étapes ayant permis la conduite de l'étude sur le terrain et au bureau : le travail préliminaire, la prospection et le choix des sites d'étude, l'installation et la description des placettes, le protocole de collecte des données, les variables collectées, les conventions de mesure, la récolte des données, les difficultés rencontrées, le traitement des données, l'estimation et le calcul de données.

3.1. TRAVAIL PRELIMINAIRE

La première étape préparatoire au travail de terrain a consisté à faire une recherche bibliographique (cartes, rapports, travaux divers, etc.) concernant la Forêt Classée de la Mondah et à identifier des personnes ressources susceptibles de nous fournir de la documentation et des informations importantes relatives à notre étude (Annexe 1). La deuxième étape a été consacrée à l'organisation et à la planification des activités de terrain avec les responsables du projet (Union Européenne) qui ont bien voulu s'assurer de la bonne conduite de travaux de terrain en mettant à notre disposition un personnel composé de trois techniciens et un botaniste ainsi que l'essentiel du matériel requis. La dernière étape a été de concevoir les fiches de terrain pouvant faciliter la prise de données et leur saisie.

3.2. PROSPECTION ET CHOIX DES SITES D'ETUDE

L'examen de la carte du projet d'aménagement (1997-2006) de la FCM a orienté notre travail de prospection sur le terrain (Annexe 2). En effet, ce fond cartographique présente bien la situation actuelle des différentes séries d'aménagement à l'exception de celle des plantations d'Okoumé qui sont complètement détruites au sud de la forêt. L'identification lors de la prospection de cette diversité de formations végétales a facilité le choix des sites propices à l'implantation de nos placettes permanentes.

Dans le cadre de notre étude et du temps imparti, seulement deux séries ont été retenues pour l'installation des placettes. Il s'agit de la série "Réserve intégrale" située dans la parcelle des conservateurs (au niveau des parcelles 3, 5 et 6) et la série "Okoumé naturel" localisée au Nord de la Réserve intégrale (au niveau des parcelles 1 et 2). Dans ces sites, les placettes permanentes ont été installées dans des jeunes et vieilles jachères. Nous n'avons pas pu installer de placettes permanentes au niveau de toutes les séries pour couvrir la diversité des formations végétales. Ce travail se fera dans le cadre des travaux pratiques de nos étudiants pour élargir le réseau des placettes permanentes de notre dispositif. L'activité de prospection s'est limitée à l'identification des types de peuplements recherchés et à la prise des points GPS pouvant permettre de localiser ultérieurement le site pour y installer des placettes.

3.3. INSTALLATION DES PLACETTES PERMANENTES

Nous avons jugé nécessaire de décrire les placettes permanentes avant de présenter la technique de leur installation.

3.3.1. DESCRIPTION DES PLACETTES

Au total vingt (20) placettes permanentes ont été définies et matérialisées sur le terrain dont 10 dans de vieilles jachères et les 10 autres dans des sites de jeunes jachères. Elles ont une forme carrée ($50\text{ m} \times 50\text{ m}$) de superficie égale à 0,25 ha et couvrent donc une superficie totale de 5 ha correspondant à un taux de sondage de 0,1 % par rapport à la superficie totale de la FCM (environ 4 353,2 ha). L'ouverture des six layons secondaires, à l'intérieur de chaque placette, la morcelle en cinq bandes inter-layons de $50\text{ m} \times 10\text{ m}$ à l'intérieur desquelles s'est effectué le comptage des arbres et l'estimation du taux de couverture des herbacées au sol.

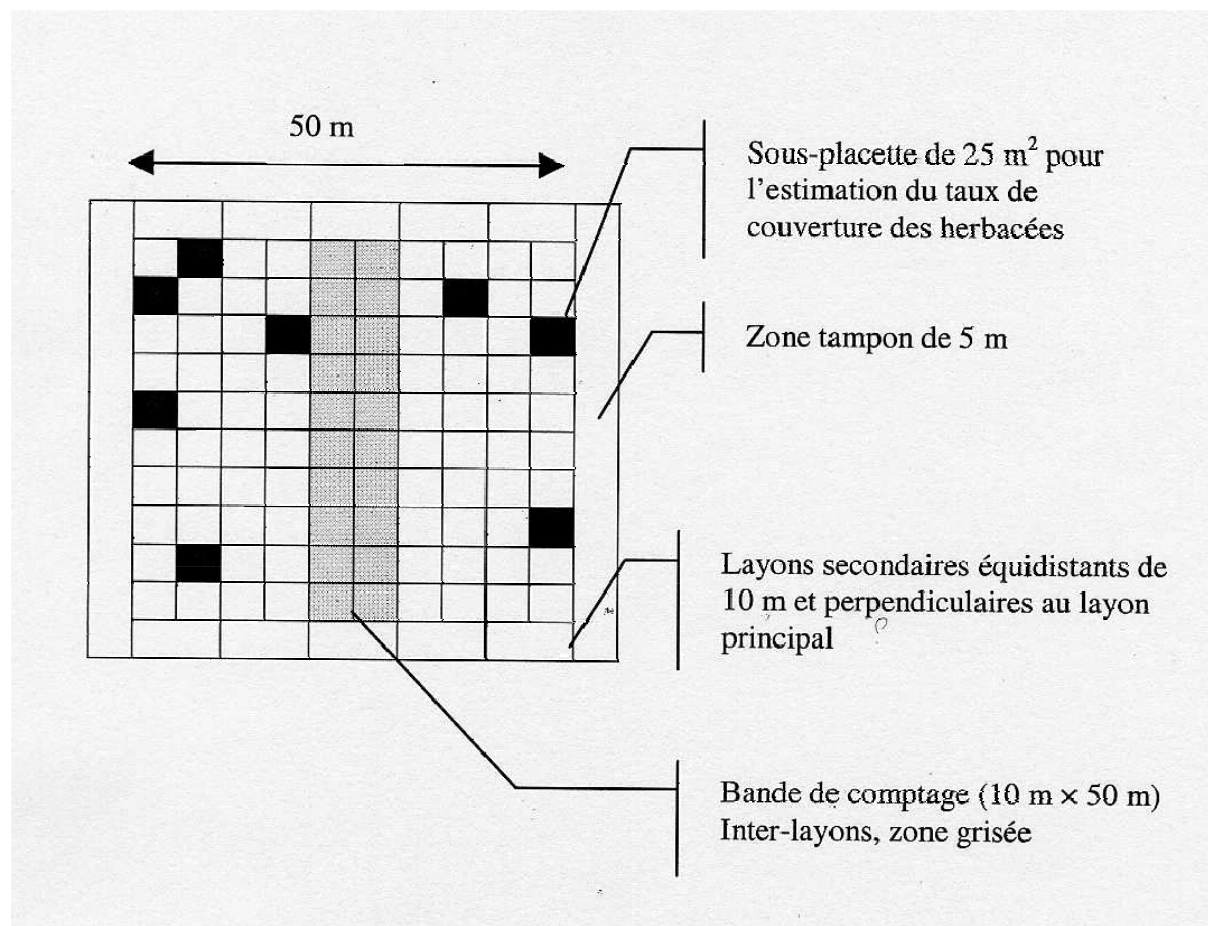


Figure 13: Schéma d'une placette permanente

Compte tenu du caractère permanent du dispositif, les placettes sont installées dans des zones de la FCM qui offrent dans leurs grandes majorités des terrains relativement plats et peu accidentés (les pentes sont inférieures ou égales à 10 %) où les pistes sont accessibles en toutes saisons. En outre, nous avons opté délibérément pour la prise en compte uniquement des unités de paysage les plus représentatives au niveau de la partie centrale de la FCM (Réserve intégrale) et à proximité de sa limite Nord (Figure 15). Dans ces zones, l'échantillonnage des placettes permanentes a été établi de façon aléatoire en tenant compte de l'association prépondérante de l'Okoumé avec les essences forestières telles que l'Ozouga (*Sacoglottis gabonensis*) ou l'Ozigo (*Dacryodes buttneri*). Par contre dans des vieilles jachères, Okoumé est beaucoup plus lié à des espèces comme l'Ekoune (*Coelocaryon preussii*), l'Ilonga (*Pycnanthus angolensis*) et le Sorro (*Scyphocephalum ochocoa*).

Des sites ont été choisis à proximité des zones d'étude pour l'installation en perspective d'autres placettes permanentes. Des contraintes relatives au temps et au personnel (absence des techniciens) ne nous ont pas permis de mener à terme l'installation du nombre de placettes initialement prévu c'est-à-dire trente.

3.3.2. TECHNIQUE D'INSTALLATION

Pour installer nos placettes, nous avons formé une équipe composée de trois personnes dont un boussoleur, un machetteur de tête et un piqueur de jalons. L'effectif réduit de notre groupe a contraint chaque élément à effectuer plusieurs tâches à la fois et à faire quelquefois des permutations lorsqu'il s'agissait des tâches plus laborieuses telles que l'ouverture des layons.

Après localisation du site d'installation, la matérialisation d'une placette permanente sur le terrain a nécessité les étapes suivantes :

- Choisir la direction du layon principal et des layons secondaires ;
- Abattre des jeunes arbustes ayant un diamètre inférieur à 5 cm et devant servir de jalons ;
- Positionner et buller la boussole de type topochoix (ou Suunto) sur un trépied en évitant de mettre à proximité tout objet métallique pouvant perturber la lecture sur la boussole ;
- Définir l'azimut du layon principal devant être perpendiculaire aux layons secondaires ;
- Procéder à l'ouverture de la forêt sur une bande de 50 m de long pour 1 m de large en étant orienté par le boussoleur suivant l'azimut choisi ;
- Aligner des jalons suivant l'orientation du boussoleur à une équidistance bien précise par exemple à chaque 10 m, dans le cas de nos placettes, en se servant d'un double décamètre ;
- Procéder également de la même façon pour l'ouverture des layons secondaires en se positionnant à chaque fois au niveau des jalons équidistants de 10 m sur l'axe du layon principal.

3.4. PROTOCOLE DE COLLECTE DES DONNEES

Le protocole présente les conventions de mesure, les variables de l'étude et les conditions de collecte des données.

3.4.1. VARIABLES COLLECTEES

Étudier un arbre est une opération qui consiste, selon l'essence et la taille de l'arbre, à en mesurer ou estimer certains paramètres. Dans le cas de notre étude, les paramètres suivants ont été retenus :

- diamètre en centimètre (cm) pour mesurer la croissance des arbres (de diamètre ≥ 10 cm) et déterminer à long terme leurs accroissements ;
- hauteur en mètre pour déterminer plus tard le volume des arbres sur pieds ;
- qualité, pour apprécier la conformité du fût de l'arbre :
 1. fût droit bien conformé sur au moins 6 m (bois export) ;
 2. fût ayant des courbures à moins de 6 m (bois de scierie) ;
 3. fût mal conformé (courbures, nœuds, etc.).
- État sanitaire, pour apprécier l'état de santé de l'arbre :
 1. bon ;
 2. mauvais (piqûres, chancre, diverses pourritures, écorchure, etc.).
- Statut, pour déterminer la position de l'arbre au niveau des différents stades forestiers ce qui permet de constater le degré d'exposition au soleil (appréciation du tempérament pour le stade de développement observé) :
 1. dominant ;
 2. co-dominant ;
 3. dominé ;
- Estimer visuellement en pourcentage (%) le taux de couverture des herbacées à l'intérieur des cinq sous- placettes (5 m \times 5 m) tirées au hasard pour savoir le recouvrement au sol (soit un taux de sondage de 5 %)

3.4.2. CONVENTIONS DE MESURE

Les conventions de mesure définissent les conditions dans lesquelles les individus sont retenus et les mesures des variables effectuées à l'intérieur des placettes permanentes :

- le diamètre est mesuré sur écorce à hauteur de poitrine (1,30 m du sol) au pied des arbres ayant un diamètre supérieur ou égal à 10 cm à l'exception de ceux présentant des défauts évidents (contreforts, bosses, nœuds, renflement, fourches, courbures, etc.). Dans ces cas, la mesure s'effectuait au dessus ou en dessous du défaut. Des arbres de gros diamètres ont été estimés et la mention « estimé » est inscrite dans la case observation ;
- la hauteur totale est estimée visuellement en se plaçant à une certaine distance du tronc permettant à l'opérateur de percevoir le sommet de la cime ;
- l'arbre limitrophe d'une placette est inclus dans celle-ci si les $\frac{3}{4}$ de cet arbre y sont inclus. L'identification de ces arbres s'est faite par une marque de peinture en forme de « X » sur le tronc à hauteur de poitrine ;
- des arbres qui ont montré un signe de vie (par exemple de nombreux rejets), si minime soit-il, et n'étant pas cassé en dessous de 1,30 m ont été également retenus. Ces arbres ont complètement perdu leur cime et sont porteurs de brindilles vivantes.

3.4.3. RECOLTE DES DONNEES

Bien avant la prise de mesure, le compteur-botaniste identifie l'arbre. Il est ainsi enregistré sur la base de son nom scientifique et de son numéro d'ordre sur la fiche de données (Annexe 3 & Annexe 4). La hauteur de mesure du diamètre (1,30m du sol) est déterminée à l'aide d'un brin de bois (bien droit) ayant cette longueur. A la hauteur de mesure, l'écorce est grattée tout autour de l'arbre à l'aide d'une machette pour enlever des débris d'écorce en suspension, les galeries termitières, des lianes enroulant le tronc. Un ruban adhésif (matérialisant le niveau de mesure) est ensuite apposé perpendiculaire au fût de l'arbre. L'opérateur y effectuera la mesure du diamètre (au moyen d'un ruban gradué en cm) de manière correcte et précise. Le niveau de mesure où se trouve le ruban adhésif est finalement peint tout autour de l'arbre. En ôtant le ruban, il reste une trace de mesure. Les plaquettes en aluminium portant des marques de chiffres de 0 à 9 sont utilisées pour la numérotation des arbres avec de la peinture jaune vif (Annexe 5). Les listes d'espèces ligneuses et herbacées identifiées figurent aux Annexe 6, Annexe 7 & Annexe 10.

Par la suite l'opérateur apprécie la qualité, l'état sanitaire et le statut de l'arbre en attribuant des cotations y relatives en fonction de son aspect extérieur.

3.5. DIFFICULTES RENCONTREES

Lors de notre stage de terrain, nous avons été confrontés à un certain nombre de difficultés d'ordre technique, logistique, climatique et stationnel.

✓ Les difficultés techniques et logistiques

- l'absence de supports documentaires importants (rapports, cartes, etc) concernant la FCM au niveau de la bibliothèque et de la brigade de l'École Nationale des Eaux et Forêts (ENEF) ;
- le retard accusé sur l'organisation du travail de terrain en raison de la non disponibilité des trois techniciens désignés par les responsables du projet et la présence d'un seul botaniste pour l'encadrement d'un formateur et deux stagiaires ayant des calendriers de travaux différents ;
- l'estimation visuelle de la hauteur total des arbres sous couvert serré (cimes enchevêtrées) a été difficile ;
- l'identification de certaines espèces nécessitant l'utilisation des manuels botaniques (Letouzey, 1982 & 1983 ; White & Kate, 1996) après le prélèvement d'échantillons.
- la non disponibilité du véhicule de liaison (certains jours) en raison de l'urgence de ses courses à Libreville.

✓ Les difficultés climatiques et stationnelles

- les violentes pluies fréquentes du mois de mai et l'assombrissement du ciel par la couverture nuageuse (en saison sèche) ont nui à l'utilisation des instruments de travail (GPS, boussole, Suunto, clinomètre, etc.) ;
- l'hydromorphie des sols dans certains sites conjugué à l'effet des vents violents entraînant de nombreux chablis et la chute des branches d'arbre en absence des lianes et mettant en danger nos vies.

3.6. TRAITEMENTS DES DONNEES

Dans cette rubrique, nous avons eu à traiter deux types de données : des données spatiales relatives aux points GPS relevés au niveau des placettes permanentes pour leur représentation cartographique et des données ayant trait aux peuplements forestiers étudiés.

3.6.1. DONNEES SPATIALES

Trois étapes fondamentales décrivent succinctement la réalisation cartographique de la localisation des placettes permanentes dans la FCM :

- la première étape a consisté à relever sur le terrain les points GPS en coordonnées cartésiennes ou rectangulaires sur la projection UTM (universal Transverse Mercator) dans l'Ellipsoïde WGS84 (World Geodetic System 84) au niveau des quatre angles droits de chaque placette après son installation et un point GPS au centre des placettes à venir.
- la deuxième étape a été consacrée au traitement des données cartographiques à l'aide du logiciel MapInfo comme suit :
 - saisie des points sur un tableur notamment Office Microsoft Excel dénommé « Points_GPS » en les enregistrant sous le format « txt » facilement lisible par le logiciel Mapinfo. Cette étape était nécessaire compte tenu du fait que nous n'avions pas le logiciel de traitement de données du GPS ;
 - importation des points saisis sous Excel dans Mapinfo. Une couche dénommée points a été créée sous Mapinfo. Cette opération a permis de fixer les points à l'endroit exact sur le fond de carte numérique de la Forêt classée de la Mondah. Puis s'en est suivi la matérialisation des placettes grâce aux outils de dessin de du logiciel ;
 - enfin s'en est suivi la digitalisation par thème (couches comme les rivières, les routes, etc.) de la carte scannée (en raster) de la Forêt Classée de la Mondah.
- La troisième étape est l'empilement des couches suivant une logique hiérarchique permettant de ressortir toutes les informations nécessaires à la restitution d'un fond cartographique avant sa sortie papier au format voulu (Annexe 11 & Annexe 12).

3.6.2. DONNEES DES PEUPLEMENTS FORESTIERS

L'objectif du traitement est d'apprécier les variations de paramètres choisis (diamètre, hauteur, qualité, état sanitaire, statut) afin de faire une première caractérisation de l'état initial des peuplements à l'intérieur des placettes permanentes avant les prochaines campagnes de mesure. Pour ce faire, nous avons eu recours à la statistique descriptive par le biais du logiciel Statbox et d'Excel (Office de Microsoft), un tableur utilisé comme logiciel de base de données pour la saisie, le contrôle et des traitements préliminaires des données, comme logiciel de statistique pour des analyses simples.

La statistique descriptive a nécessité le regroupement des données contenues dans des fiches (Annexe 13) conçues sur des feuilles d'un classeur Excel nommé "Données_brutes" en une seule feuille, en forme de base des données. Ces données de base ont permis de réaliser un certain nombre de traitements (Annexe 14) dont la démarche est la suivante :

- Vérification, correction et validation de données en cohérence avec les fiches de terrain sur Excel en utilisant les options : "filtre automatique" du menu « Données » et "Rechercher et remplacer" du menu « Édition » ;
- Calculs préliminaires : des variables à calculer avec des "Tableaux croisés dynamiques" et vérification de la cohérence et de la pertinence des résultats ;

- Élaboration d'autres fichiers de données pour des analyses statistiques et la réalisation de graphiques sur Excel et Stat box ;
- Analyse et interprétation des résultats.

3.6.3. ESTIMATION ET CALCUL DE DONNEES

Les données collectées nous ont permis de présenter les résultats relatifs à la composition floristique par le calcul de la densité et diversité relative et à la structure des peuplements par le calcul de la surface terrière et la distribution diamétrique.

3.6.3.1 Densité et diversité relative

Pour calculer les grandeurs de densité et de diversité relative, nous avons appliqué les formules ci-dessous :

- Densité = Nombre d'individus d'une espèce/Surface du relevé ;
- Densité relative = (Nombre d'individus d'une famille ou espèce/Nombre total d'individus dans l'échantillon) $\times 100$;
- Diversité relative = (Nombre d'espèce au sein d'une famille/Nombre total d'espèce) $\times 100$.

Les deux premiers indices ci-dessus montrent l'augmentation du nombre de familles ou d'espèces en fonction d'une surface croissante (Doucet & al., 1996).

3.6.3.2 Surface terrière

La surface terrière d'un arbre est la surface de la section transversale de cet arbre à hauteur d'homme c'est-à-dire 1,30 m (Rondeux, 1993). La formule de la surface terrière d'un arbre se note petit (g) = $(\pi \times d^2)/4$. La surface terrière d'un peuplement se note grand (G) et représente la somme des petits (g) de tous les arbres qui composent ce peuplement (Pardré & Bouchon, 1988). Elle est donc exprimée en mètre carré par hectare (m^2/ha).

3.6.3.3 Moyenne

Nous avons eu recours à la formule de la moyenne arithmétique pour calculer la moyenne des distributions de nos variables (diamètre et hauteur).

$$\text{Moyenne} = \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N}$$

3.6.3.4 Écart-type

Il caractérise la répartition des variables autour de leur moyenne. La formule de l'écart-type utilisée est celle qui estime la dispersion de la moyenne d'un caractère statistique dans une population de grande taille à partir d'un échantillon "N".

$$\text{Écart-type} = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{N - 1}}$$

3.6.3.5 Coefficient de variation

L'objectif du coefficient de variation est de fournir un indice quantitatif permettant de comparer le taux de dispersion de distributions. Il s'exprime en pourcentage (%) et sa formule générale est la suivante :

$$\text{Coefficient de variation (CV)} = s\% = \frac{100s}{\bar{y}}$$

3.6.3.6 Pourcentage

Pourcentage (%) = (Nombre d'individus d'une famille ou espèces / Total de familles ou d'espèces) × 100

3.7. MATERIEL UTILISE

Comme toute activité de terrain nous avons eu recours au matériel de terrain consigné dans le Tableau 7 ci-dessous :

Tableau 7: Matériel utilisé pour l'inventaire forestier dans la forêt classée de la Mondah

Éléments	Quantité	Observations
Mètre ruban	1	
Machette	3	Plus lime
Appareil photo numérique	1	
Peinture jaune vif	3	Pots
Pochoir	10	Marqués de chiffre de 0 à 10
Pinceaux	2	
Diluant	2	
Boussole	2	Topochaix et Suunto
Double décamètre	1	

4. RESULTATS ET DISCUSSION

Nous présentons les différents résultats obtenus concernant les peuplements des placettes permanentes ayant fait l'objet de notre étude de terrain. Il s'agit notamment de la composition floristique, les caractéristiques morphologiques globales, l'importance des groupes d'espèces de valeur commerciale, la structure diamétrique, la surface terrière par diamètre et la synthèse des résultats.

4.1. COMPOSITION FLORISTIQUE DES PEUPELEMENTS

La composition floristique concerne les familles et les espèces répertoriées au niveau de des placettes permanentes installées dans des vieilles et jeunes jachères soit un total de 5 hectares sondés. Nous avons recensé 2 267 arbres de dhp supérieur ou égal à 10 cm (soit 453,4 tiges à l'hectare). Ils se répartissent entre 36 familles, 80 espèces. Par souci de simplicité, les familles ont été classées en quatre ou trois groupes en fonction de leur représentativité et de la nature du site (vieilles jachères ou jeunes jachères).

4.1.1. DENSITE RELATIVE DES FAMILLES LES PLUS REPRESENTATIVES DES VIELLES JACHERES

Dans les sites de vieilles jachères, la Figure 14 présente la classification suivante :

- 1 .les plus représentatives (plus de 30 %) : Burseraceae (34 %) ;
- 2 .les moyennement représentées (10-15 %) : Myristicaceae (14 %) ;
- 3 .les moins représentées (2-6 %) : Clusiaceae (2 %), Meliaceae (2 %), Erythroxylaceae (3 %), Olacaceae (3 %), Humiriaceae (3 %), Irvingiaceae (5 %), Euphorbiaceae (5 %), Caesalpiniaceae (5 %) et Annonaceae (6 %) ;
- 4 .les plus faiblement représentées (moins de 2 %) sont regroupées sous le vocable "autres" : Melastomataceae, Mimosaceae, Sapotaceae, Verbanaceae, Luxembourgiaceae, Ebenaceae, Ochnaceae, Rhizophoraceae, etc.

4.1.2. DENSITE RELATIVE DES FAMILLES LES PLUS REPRESENTATIVES DES JEUNES JACHERES

Contrairement aux vieilles jachères, les sites de jeunes jachères ont une faible représentativité des familles (Figure 15) classées en trois (3) groupes :

- 1 .les plus représentatives (plus de 60 %) : Burseraceae (63 %) ;
- 2 .les moins représentées (2-5 %) : Arecaceae (2 %), Melastomataceae (2 %), Euphorbiaceae (3 %), Annonaceae (3 %), Moraceae (4 %), Myristicaceae (5 %), Loganiaceae (5 %) ;
- 3 .les faiblement représentées (moins de 2 %) toujours regroupées dans "autres" : Clusiaceae, Erythroxylaceae, Caesalpiniaceae, Humiriaceae, Rubiaceae, Irvingiaceae, Mimosaceae, etc.

Les familles identifiées comme étant les plus représentatives dans les deux types de jachères avec des densités relatives supérieures ou égales à la moyenne sont principalement : les *Burseraceae* et les *Myristicaceae*. Les familles comme les *Caesalpinaceae*, les *Euphorbiaceae*, *Olacaceae*, les *Annonaceae*, les *Mimosaceae*, les *Rubiaceae*, les *Humiriaceae* et les *Irvingiaceae* sont moins ou faiblement représentées dans les jeunes jachères où la diversité est relativement minimale (Nasi, 1997). Certaines familles ont une importance relative dans les autres types de formation végétale à l'instar des forêts du centre du Gabon (Doucet, 2003b). D'autres études menées sur la biodiversité végétale et animale dans le complexe d'aires protégées de Gamba ont également montré l'importance des familles telles que les *Euphorbiaceae*, les *Olacaceae*, les *Annonaceae*, etc. dans la structure et la composition floristique de la forêt de Loango, de Rabi et Toucan (Alfonso. & al., 2006). La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* au Cameroun renferme ces mêmes familles endémiques dans la région d'Afrique centrale (Sonké, 1998).

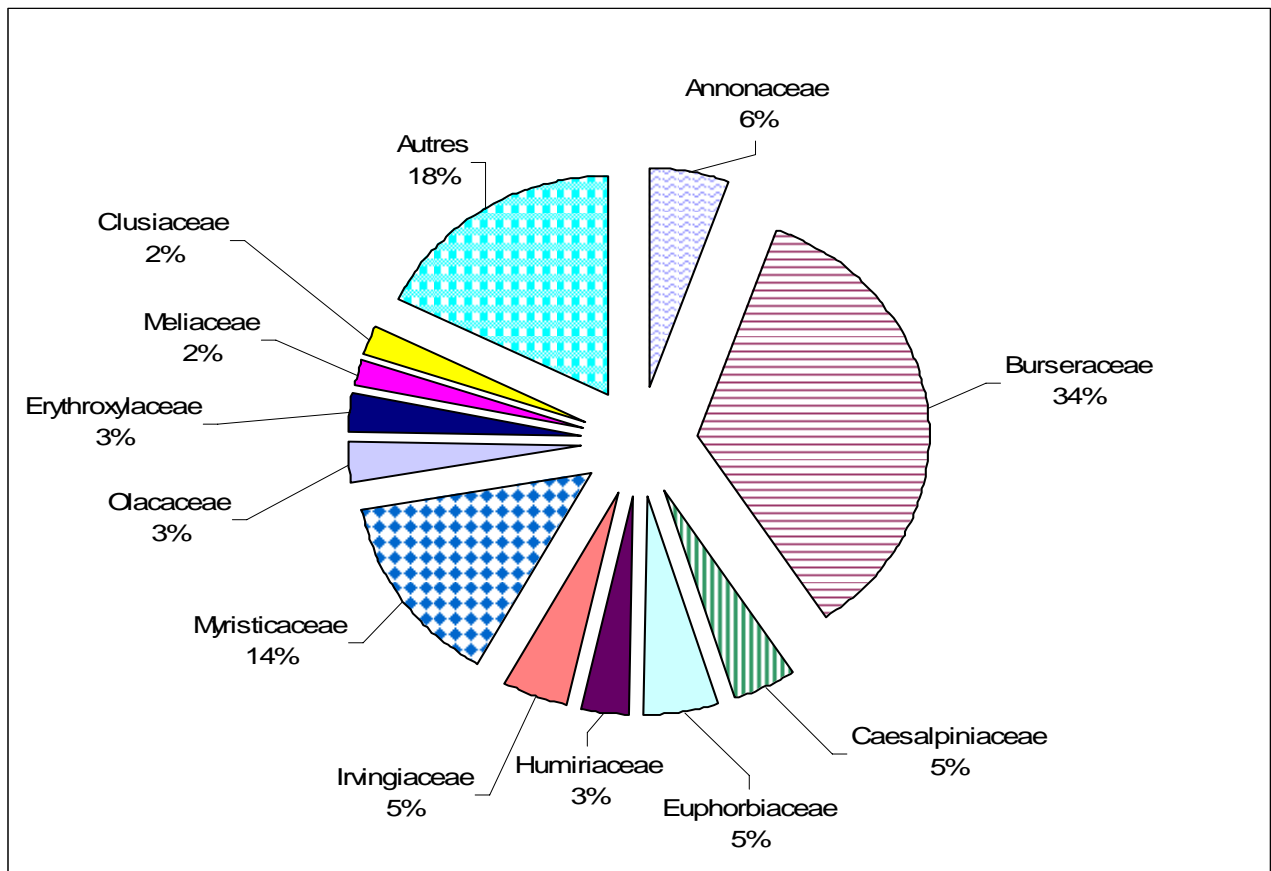


Figure 14: Densité relative des familles dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

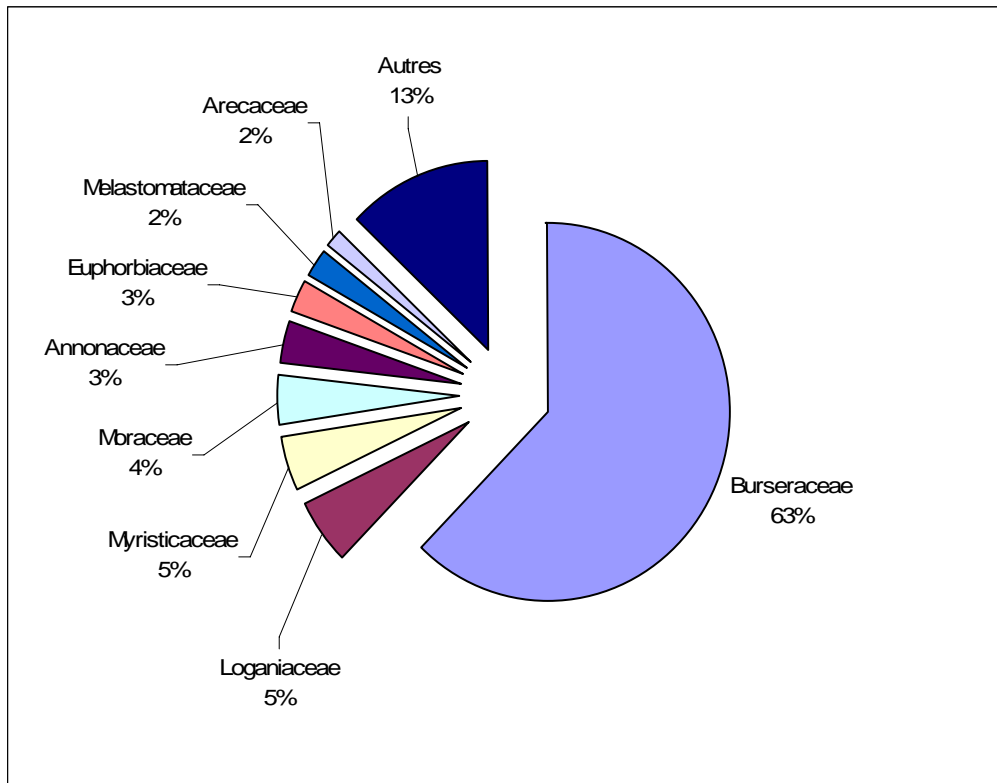


Figure 15: Densité relative des familles dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

4.1.3. DIVERSITE RELATIVE DES ESPECES PAR FAMILLE

La diversité relative des espèces par famille nous a permis de déceler la richesse en espèces de chaque famille. Elle montre également que les familles les mieux représentées ne sont pas toujours les plus diversifiées. C'est d'un moyen de description quantitative d'une forêt car elle peut servir à classer les types de forêts et à quantifier les arbres par espèces (White & Edwards, 2001).

Les *Caesalpinaceae* ont regroupé le plus grand nombre d'espèces (10 %, soit 8 espèces) de tous les individus suivi des *Annonaceae* (8,75 %, 7 espèces), des *Euphorbiaceae* (7,5 %, 6 espèces), des *Mimosaceae* et des *Rubiaceae* (6,25 %, 5 espèces). Les proportions élevées de ces familles confirment les observations des études précitées dont elles ont fait l'objet et permettent aussi de comprendre les raisons de leur forte dissémination au niveau des types de formations végétales. La diversité d'une famille reste donc conditionner par la diversité des espèces qui la composent et traduisent son importance par rapport aux autres familles lorsqu'elles ont la possibilité de s'adapter sur des terrains offrant des conditions idéales à leur installation.

En comparant certaines familles plus ou moins diversifiées et commune (*Caesalpinaceae*, *Annonaceae* et *Euphorbiaceae*, etc.) aux deux types de jachères, nous constatons que les vieilles jachères ont naturellement les proportions plus élevées en raison de leur maturité. Autrement dit, les jeunes jachères ont une faible diversité en termes d'espèces relatives à ces familles.

Par contre, une grande majorité des familles restantes sont moins diversifiées avec des taux oscillant entre 1,25 % et 2 % correspondant à une fourchette de 1 à 3 espèces par famille. En effet, ces familles sont généralement représentées par un nombre très restreint d'individus, voire une seule espèce. C'est le cas par exemple d'*Erythroxylaceae*, d'*Humiriaceae*, de *Luxembourgiaceae*, etc. (Doucet, 2003b)

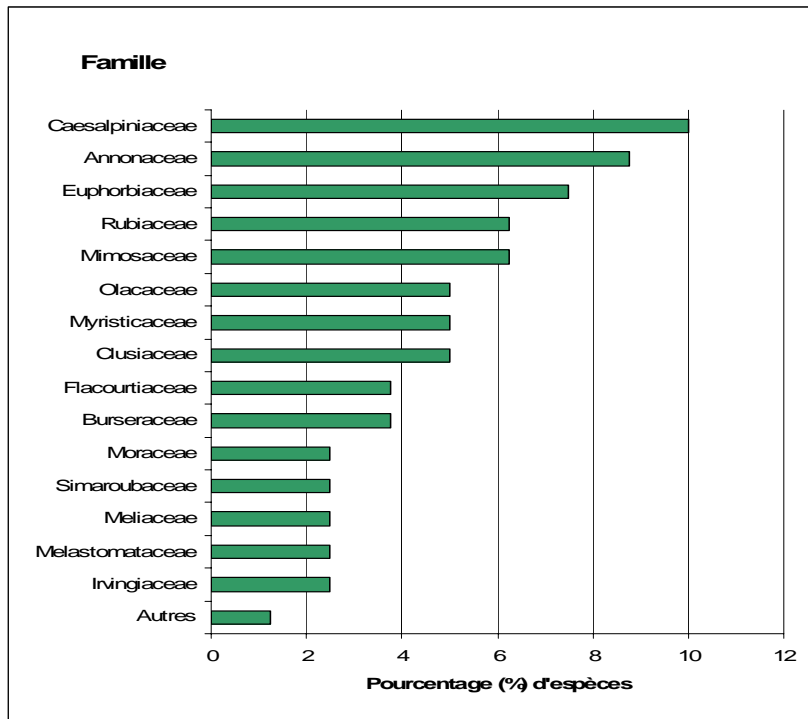


Figure 16: Diversité relative des espèces par familles observées dans la forêt classée de la Mondah

4.1.4. DENSITE RELATIVE DES ESPECES DES VIEILLES JACHERES

Sur les 885 arbres comptés dans des vieilles jachères, l'Okoumé (*Aucoumea klaineana*) représente 31 % des essences recensées, suivi d'autres essences comme l'Ekoune (*Coelocaryon preussi*), le Sorro (*Scyphocephalum ochocoa*), le Ka (*Dichostemma glaucescens*) qui ont respectivement 5 %, 5 % et 4 %. L'Ilongba (*Pycnanthus angolensis*), l'Ozouga (*Sacoglottis gabonensis*), l'Eveuss (*Klainedoxa gabonensis*), le Landa (*Erythroxylum sp*) et l'Omvong, etc. sont les moins représentés avec des densités oscillant strictement entre 2 et 3 %. Les "autres" espèces (Coula, Ebo, Ebène, Azobé, etc.) regroupées dans cette catégorie sont très faiblement représentées avec des densités inférieures à 2 %.

4.1.5. DENSITE RELATIVE DES ESPECES DES JEUNES JACHERES

Dans des jeunes jachères, la densité relative de l'espèce Okoumé (62 %) est pratiquement le double de celle des sites de vieilles jachères. Elle est suivie de très loin par deux autres espèces pionnières : le parasolier (*Musanga cecropioides*) et ahinebe (*Anthocleista welwitschii*) dont les densités sont 4 et 5 %. D'autres espèces comme le palmier à huile (*Elaeis guineensis*), le Sorro, l'Ekoune, le *Dichaetantera* (*Dichaetantera sp*) et l'Okala (*Xylopia aethiopica*) ont la même densité (2 %). Les "autres" essences (Landa, Rikio, Eveuss, Ilongba, etc.) ont des densités inférieures à 2 %.

Comparativement aux vieilles jachères, les jeunes comptent encore un nombre relativement faible d'espèces pionnières, parasolier et anthocleista qui semblent être remplacées progressivement par d'autres espèces (Landa, Rikio, Eveuss, Ilongba) déjà présentes dans des vieilles jachères mais moins bien représentées dans les jeunes jachères. La présence de quelques pieds d'arbres, relique de forêt mature, disséminés ça et là paraît enrichir ces deux types de jachères.

Malgré la différence des taux de sondage entre la zone de savane côtière d'Oyan et celle de la FCM, nous avons constaté que les peuplements d'Okoumé de la FCM se développant dans des anciens terrains de culture sont constitués quasiment des même espèces aussi bien au niveau des jeunes jachères (*Xylopia aethiopica*, *Sacoglottis gabonensis*, *Maprounea membranacea*, *Psychotria gabonica*, etc.) que des vieilles (*Klainedoxa gabonensis*, *Coula edulis*, *Pausinystalia yombe*, *Dialium sp*,

Symphonia globulifera, *Santiria trimera*, etc.). Ce qui nous laisse supposer que la reconstitution des jachères de la FCM semble obéir à la même logique de trois stades successifs identifiés et décrits, par les auteurs des travaux (Fuhr & al, 1998) de la zone d'Oyan.

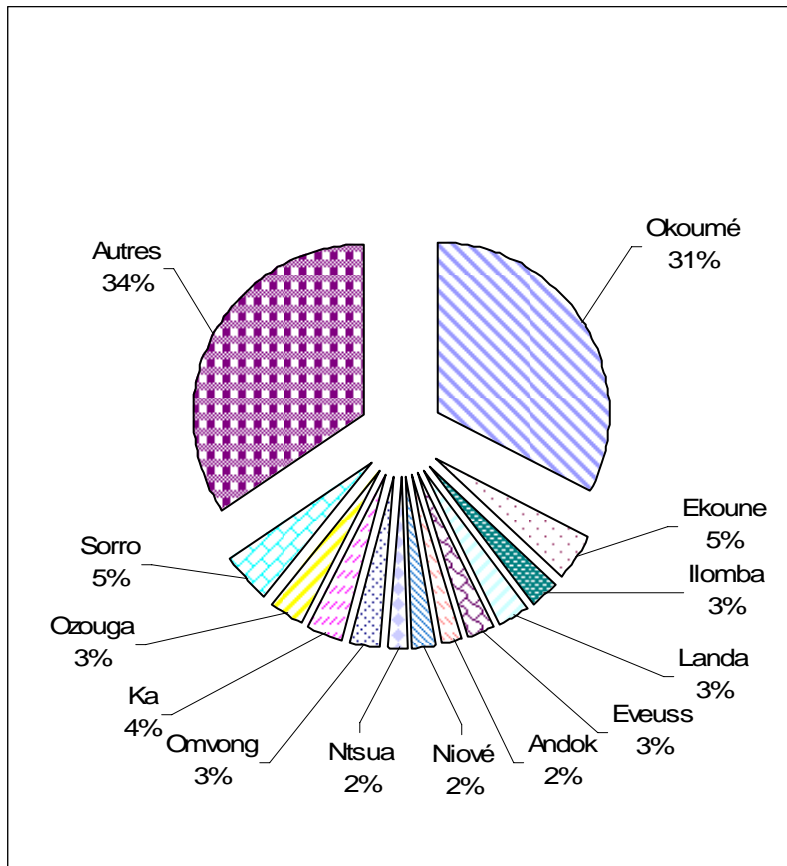


Figure 17: Densité relative des espèces dans des vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

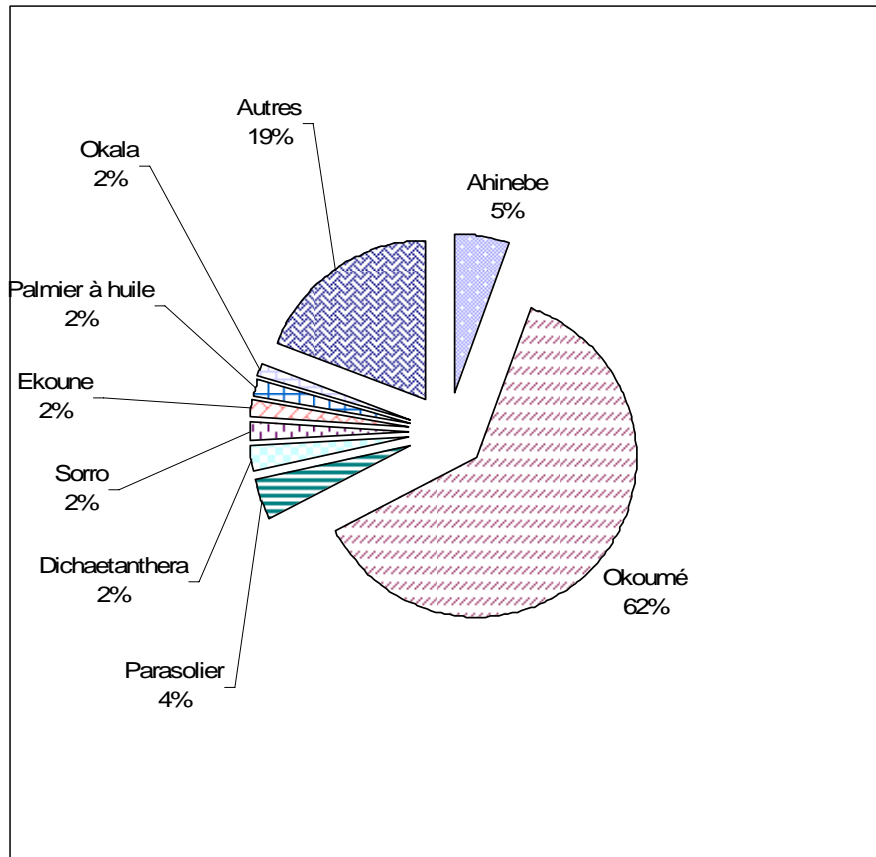


Figure 18: Densité relative des espèces dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

4.1.6. TAUX DE COUVERTURE DES HERBACEES

La couverture herbacée a été estimée dans les jeunes et vieilles jachères pour apprécier le taux de recouvrement du sol. Dans les jeunes jachères, nous avons enregistré le *Selaginela myosurus* (Ptéridophytes), le *Scléria boivini* (Cypéraceae), le *Mapania africana*, etc. Dans ce lot d'espèces, certaines herbacées disparaissent avec la fermeture du couvert végétal. C'est le cas par exemple du *Scléria boivini*, *Selaginela myosurus*, *Nephtytis sp* qui prolifèrent lorsqu'ils ont une exposition favorable à la lumière. Par contre, les vieilles jachères accueillent d'autres types d'herbacées plutôt tolérant à l'ombrage et à une intensité lumineuse acceptable. Il s'agit principalement des espèces comme le *palisota sp* (Commélinaceae), *Tetracera pododrichia* (Dilléniaceae), *Phyllobotryum sp* (Flacourtiaceae), etc. Hormis le fait que ces herbacées permettent d'estimer le taux de recouvrement au sol elles peuvent être des indicatrices biologiques dans la description des milieux (inondés ou périodiquement inondés, etc.).

4.2. IMPORTANCE DES GROUPES D'ESPECES DE VALEUR COMMERCIALE

Le regroupement des espèces en catégorie permet d'apprécier la composition des peuplements en termes d'essences de valeurs (commercialisables ou potentiellement commercialisables, à promouvoir et autres) et de voir leur importance relative au niveau des jeunes et vieilles jachères. Nous avons ainsi distingué quatre grands groupes d'espèces en s'inspirant de la classification de l'auteur du plan d'aménagement 1996-2006 (Trainer, 1996) :

- le groupe « **p** » composé seulement des Okoumés ;
- le groupe « **ac** » regroupant l'ensemble des arbres commerciaux (Azobé, Ilomba, Ozigo) ;
- le groupe « **aap** » des arbres à promouvoir (Sorro, Ekoune, Niové, Tali, Faro et Padouk) ;

— le groupe « **a** » refermant d'autres arbres (Eveuss, Ossimiale, Manil, Ebène, Andok, etc).

Les proportions relatives aux différents groupes traduisent la prépondérance de l'espèce Okoumé (51 %) sur l'ensemble des placettes permanentes installées. Le second groupe proche de l'Okoumé est constitué d'autres espèces (40 %) dont l'utilité reste à prouver (partiellement connue ou méconnue) et les deux derniers groupes (**aap** et **ac**) moins représentés renferment des essences potentiellement commercialisables ou déjà commercialisées (respectivement de 7 et 2 %).

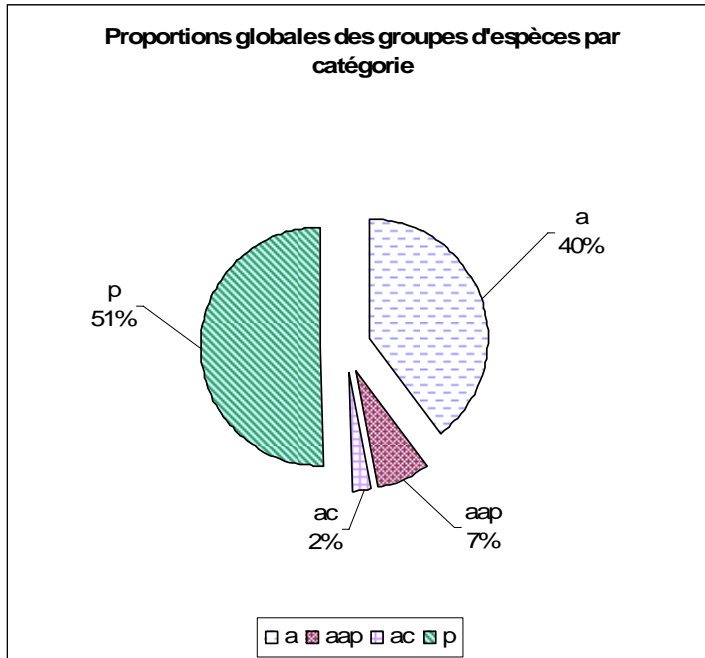


Figure 19: Pourcentage global des différents groupes d'espèces de la forêt classée de la Monda

4.2.1. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES PEUPELEMENTS

La description de l'aspect extérieur des peuplements forestiers à partir de certains paramètres tels que la qualité (du fût de des arbres), l'état sanitaire et le statut fournissent des informations essentielles et non négligeables pour la conduite des ces peuplements.

4.2.1.1 Qualité

L'appréciation de la qualité du fût des arbres à l'intérieur des placettes permanentes a montré que la majorité (76 %) des arbres rencontrés ont un fût de première qualité c'est-à-dire bien conformé (une rectitude parfaite sur au moins 6 m). Les arbres de seconde qualité (22 %) ont présenté des fûts courbés assez bien accentués à moins de 6 m. Les autres arbres mal conformés ont été faiblement représentés (2 %).

Ces proportions semblent témoigner de la bonne qualité des fûts de l'ensemble des arbres et correspondent respectivement à trois classes de qualification ("export", "scierie" et "rejet") utilisées par certains auteurs comme Rousset, 2001a & 2001b pour faire la classification des troncs d'arbres sur pieds.

Les groupes (**p**) et (**a**) c'est-à-dire l'Okoumé et les autres arbres enregistrent à la fois de beaux fûts et les fûts mal conformés (Tableau 8). Par contre, les groupes (**aap**) et (**ac**) bien qu'étant en effectifs réduits renferment davantage des fûts bien conformés.

Tableau 8: Qualité du fût des groupes d'espèces dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

Groupes d'espèce	Jeunes jachères			Vieille jachères		
	export	scierie	rejet	export	scierie	rejet
a	365	73	9	336	107	11
aap	51	8	1	90	13	1
ac	14	1	0	34	5	1
p	604	232	22	224	55	8

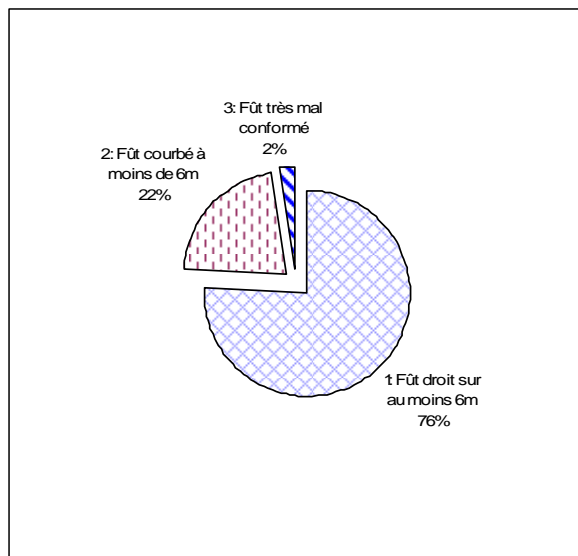


Figure 20: Pourcentage global de la qualité du fût des arbres dans la forêt classée de la Mondah

Dans les jeunes jachères, les proportions de l'espèce Okoumé du groupe (p) paraissent plus élevées pour les trois classes de qualification (604 pieds export ; 232 pieds scierie ; et 22 pieds rejet) par rapport aux autres groupes. Cela est d'autant plus vrai que la densité de l'espèce demeure fortement élevée (343,2 tiges/ha). Le groupe (a) des autres espèces occupe la seconde place avec des effectifs respectifs de 365 pieds export, 73 pieds scierie et 9 pieds rejet avec une densité égale à 178,8 tiges/ha. Les deux derniers groupes (aap) et (ac) ont des effectifs relativement faibles et comportent très peu d'espèces de la classe export (51 et 14 pieds) et presque rien dans les deux dernières classes avec des densités respectives de 24,8 tiges/ha et 6 tiges/ha.

Les vieilles jachères enregistrent une situation inverse entre les deux premiers groupes dans les jeunes jachères. Le groupe (a) des autres espèces domine en proportions sur l'ensemble des classes avec 336 pieds export, 107 pieds scierie et 11 pieds rejet avec une densité de 181,6 tiges/ha. La régression de la densité des Okoumés (114,8 tiges/ha) justifie sa position en second rang avec des effectifs suivant : 224 pieds export, 55 pieds scierie et 8 pieds rejet.

Les deux derniers groupes (aap) et (ac) confirment leur position et comptent plus d'individus de la classe export respectivement de 90 et 34 pieds par aux deux autres classes. Leurs densités sont de 41,6 tiges /ha pour (aap) et 16 tiges/ha pour (ac).

Ces résultats montrent que les pourcentages globaux 22% scierie et (2%) rejet sont pour une grande part confortés par l'Okoumé et les espèces du groupe (a) et pour une faible part les deux derniers (aap) et (ac). Il en est de même pour les 76 % de la classe export. La mauvaise conformité des arbres dans le

cas de l'espèce Okoumé s'explique probablement par le fait de la compétition avec d'autres espèces pour la recherche de la lumière. Des études menées ont montré qu'en situation de mono -dominance avec fermeture progressive du couvert il s'ensuit une compétition spécifique provoquant une réouverture par la mortalité de certain individus (De Foresta, 1990). Il s'agit des espèces héliophiles à courte durée de vie comme le *Psychotria sp*, *Xylopia aethiopica*, le *Macaranga monandra*, etc

Les résultats montrent que les groupes prépondérants (**a** et **p**) en terme d'individus possèdent plus de malades (Tableau 9) que les autres (**aap** et **ac**).

Tableau 9: État sanitaire des groupes d'espèces dans les jeunes et vieilles de la forêt classée de la Mondah

Groupes d'espèces	Jeunes jachères		Vieilles jachères	
	Arbres sains	Arbres malades	Arbres sains	Arbres malades
a	426	21	428	26
aap	61	1	98	6
ac	15	0	39	1
p	672	186	268	19

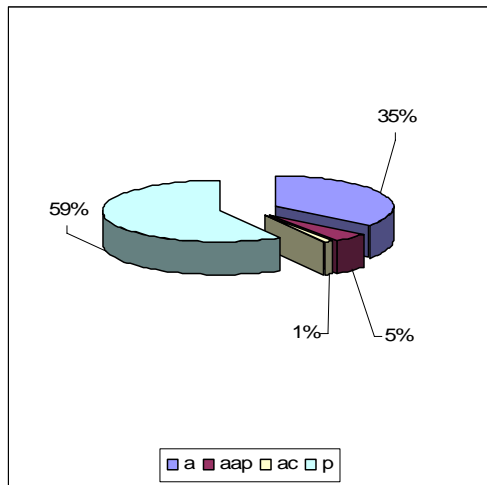


Figure 21: Groupes des arbres à fût droit dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

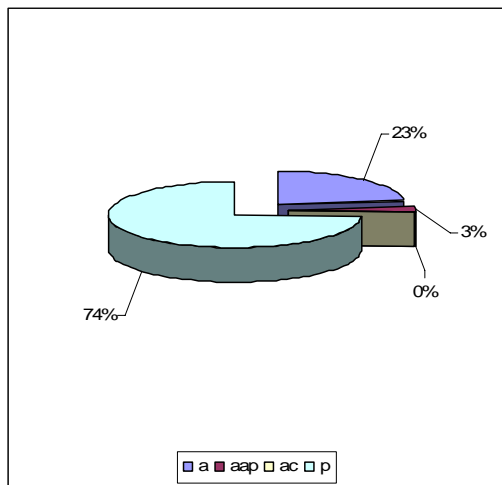


Figure 22: Groupes des arbres à fût courbé dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

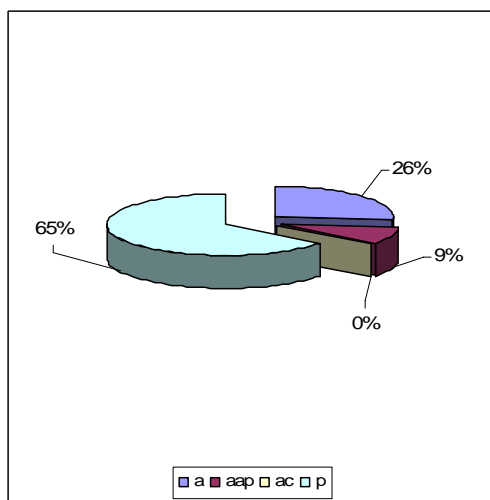


Figure 23: Groupes des arbres à fût mal conformé dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

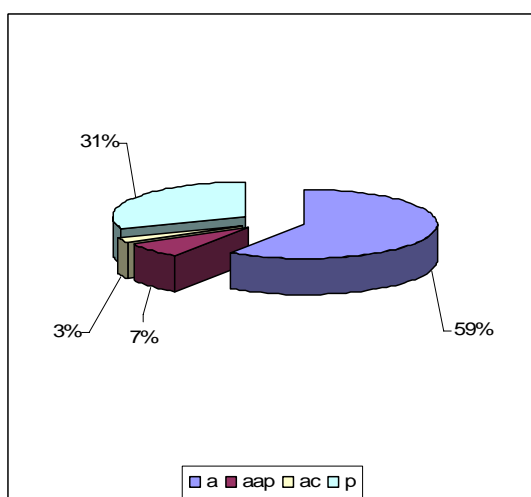


Figure 24: Groupes des arbres à fût droit dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

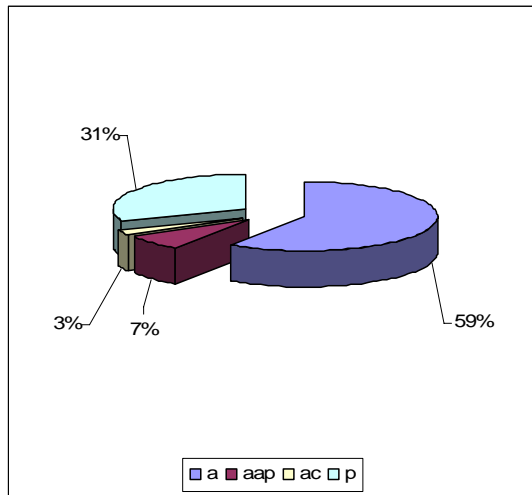


Figure 25: Groupes des arbres à fût courbé dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

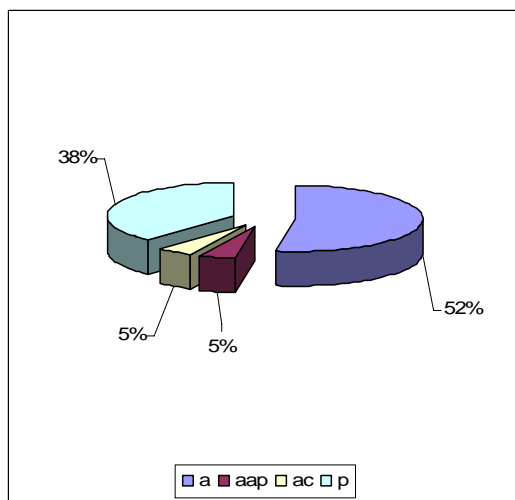


Figure 26: Groupes des arbres à fût mal conformé dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

4.2.1.2 État sanitaire

Aucune maladie grave n'a été détectée à l'exception du chancre noir qui affecte uniquement les peuplements d'Okoumé sans nuire à la qualité du bois. Le chancre noir atteint de nombreux arbres avec des différences considérables entre les placettes et à l'intérieur des placettes sans qu'une explication évidente puisse être donnée à ce phénomène. Delporte (1996) souligne que les peuplements forestiers installés sur « forêt secondaire » semblent plus infectés que ceux de « forêt primaire ». C'est pour cette raison que « l'Okoumé doit avoir le pied à l'ombre et la tête au soleil » car cela favorise la formation d'un tronc de belle forme et réduit les risques d'attaques parasitaires, surtout celle du chancre noir (Dominique & al., 2002). D'autres faits justifient le mauvais état sanitaire des arbres. Il s'agit notamment de :

- Prélèvements abusifs réalisés au niveau des arbres (écorces, racines, feuilles, etc.) faisant des ouvertures à la pénétration des parasites de toutes sortes ;
- Défauts naturels dégradant l'état sanitaire des arbres (nœuds, tronc creux, pourritures, etc.).

Ces différentes causes expliquent la proportion de 11 % des arbres en mauvais état sanitaire au niveau des peuplements forestiers observés et dont la majeure partie (89 %) semble plutôt saine.

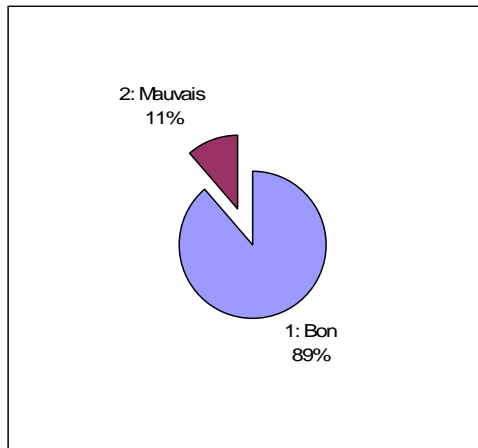


Figure 27: Pourcentage global de l'état sanitaire des arbres dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah

Dans l'ensemble, les différents groupes ont un bon état sanitaire. Relativement aux groupes (**aap**) et (**ac**), les groupes (**p**) et (**a**) enregistrent les plus forts taux d'arbres en bon et en mauvais état sanitaire expliquant pour une large part le taux global (11 %) de l'ensemble des arbres malades dans les deux types de jachères. Les jeunes jachères regorgent cependant plus d'individus malades de l'espèce Okoumé que les vieilles. Cela est certainement lié au fait que les sujets jeunes sont les plus affectés par la maladie du chancre noir. Cette maladie est provoquée à la suite de piqûres d'insectes, de cochenilles généralement véhiculées par des fourmis (*Sangouna* = *Wassmania auropunctata*, *Crematogaster sp*) associées à une surinfection par des champignons (*Botryodiplodia theobromae*). Les plaques de chancre se résorbent avec l'âge.

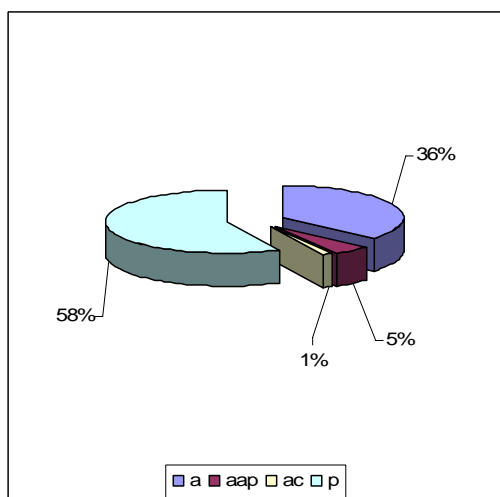


Figure 28: Pourcentage des groupes d'arbres sains dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

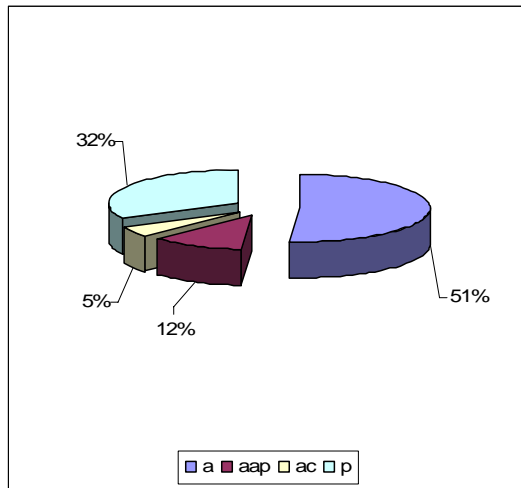


Figure 29: Pourcentage des groupes d'arbres sains dans les vieilles jachères de la forêt de la Mondah

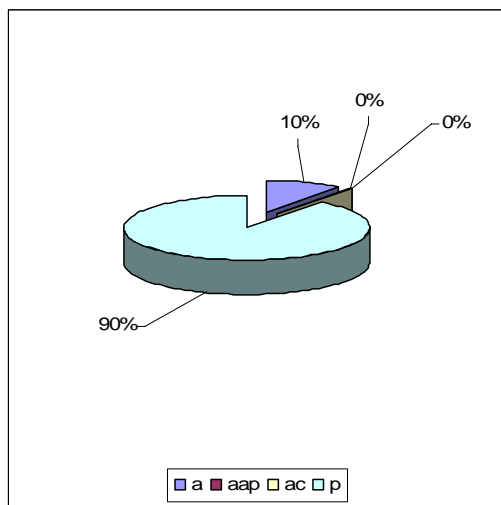


Figure 30: Pourcentage des groupes d'arbres malades dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

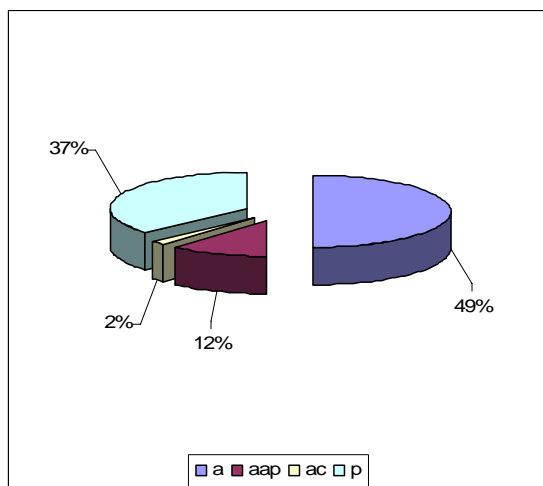


Figure 31: Pourcentage des groupes d'arbres malades dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

4.2.1.3 Statut

Le statut est un indicateur de position au niveau des différents étages du couvert forestier. Il permet de hiérarchiser des arbres d'un peuplement forestier en fonction de leur capacité de développement à se positionner dans un étage quelconque. Les peuplements que nous avons observés sont dits étagés en raison de leur stratification en 3 étages distincts dont les écarts sont distants d'au moins 5 m. Les pourcentages en terme d'arbres sur pied au niveau de chaque étage sont respectivement de : 13,4 % pour les dominants, 33,9 % pour les Co -dominants et 52,7 % de Dominés. La forte densité des arbres du sous-bois (dominés) et celle de l'étage intermédiaire (Co -dominant) attestent aisément les taux élevés de leurs pourcentages par rapport aux dominants.

La distribution des effectifs par classe de hauteur confirme bien les pourcentages obtenus. En effet, le statut regroupe un ensemble de classe de hauteur correspondant à une catégorie bien définie de hauteur (dominant, co-dominant et dominé) dont l'effectif indique l'importance relative vis-à-vis des autres.

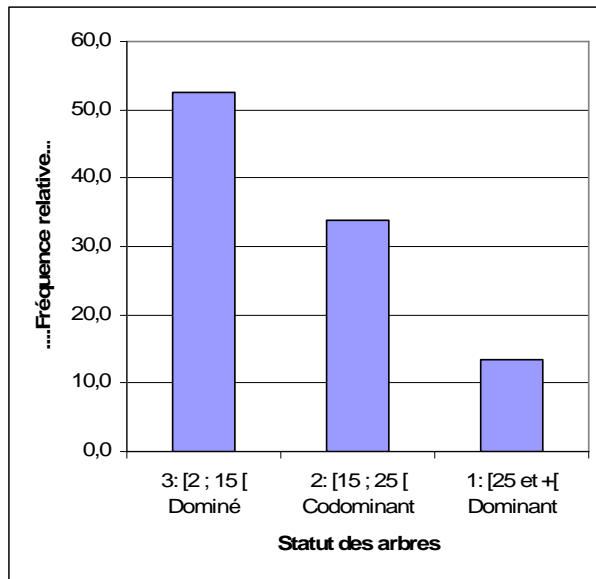


Figure 32: Pourcentage des arbres par strate dans la forêt classée de la Mondah

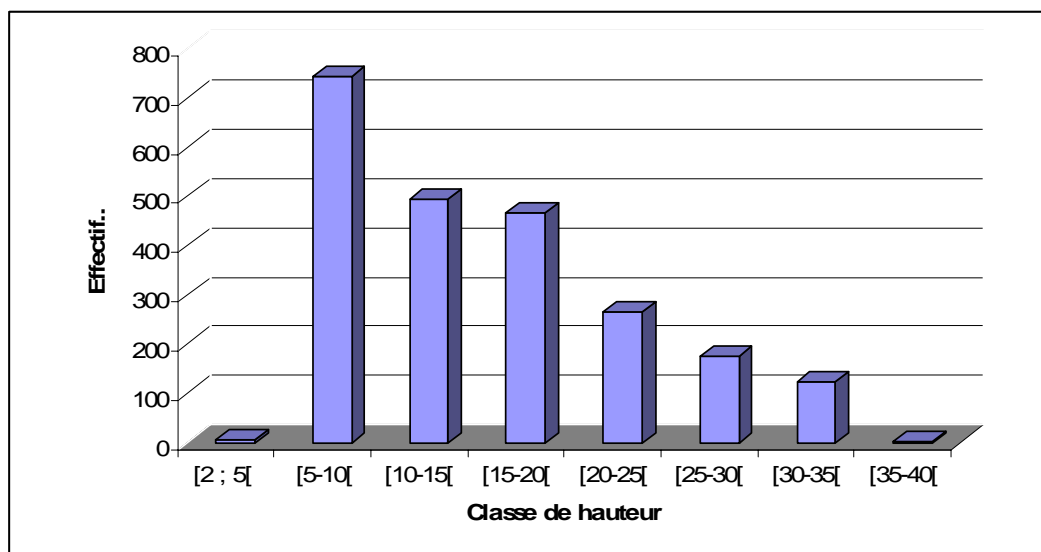


Figure 33: Distribution des effectifs des arbres par classe de diamètre dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah

Toutes les catégories sont représentées sur l'ensemble des différentes strates avec de fortes disparités au niveau de leurs effectifs (Tableau 10). Ces résultats ne révèlent pas de dominance particulière.

Tableau 10: Statut des groupes d'espèces dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

Groupes d'espèces	Jeunes jachères			Vieille jachères		
	Dominant	Co- dominant	Dominé	Dominant	Co -dominant	Dominé
a	10	91	346	8	148	298
aap	1	13	48	5	45	54
ac	2	6	7	9	17	14
p	131	292	435	11	124	31

4.2.2. STRUCTURE DIAMETRIQUE DES GROUPES D'ESPECES

La structure diamétrique montre la distribution des effectifs des groupes d'espèces par classes de diamètre et permet de mesurer leur importance dans les deux types de jachères.

4.2.2.1 Distribution des effectifs des groupes d'espèces de vieilles jachères

La plupart des groupes d'essence ont des effectifs en dessous de 50 individus quelque soit la classe de diamètre à l'exception du groupe « a » renfermant tous les « autres essences » qui n'ont aucune valeur marchande dans les classes de diamètre 1 (« [10 ;20[») et 2 (« [20 ;30[»). Seul le groupe « p » composé uniquement d'Okoumé essence principal a pu avoisiner « l'effectif seuil des 50 individus » en dessous duquel restent tous les groupes. Les groupes d'arbres commerciaux (« ac ») et arbres à promouvoir (« aap ») sont en effectifs très réduits variant de 1 à 11 individus pour le premier et de 1 à 33 individus pour le second dans les six premières classes de diamètre. Ces résultats montrent que la richesse en termes d'espèces exploitables ou potentiellement valorisables est relativement faible.

4.2.2.2 Distribution des effectifs des groupes d'espèces de jeunes jachères

Les groupes d'essences de valeurs sont moins bien représentés dans des jeunes jachères qu'à l'intérieur des vieilles. L'Okoumé de groupe (« p ») demeure naturellement l'espèce la plus émergente dans toutes les classes de diamètre. Les autres groupes d'essences comme les arbres commerciaux (« ac ») et les arbres à promouvoir (« aap ») émergent en faibles effectifs (respectivement compris entre 7 à 3 arbres et 33 à 23 arbres) dans les deux premières classe de diamètre et sont quasiment absents dans les six dernières classes de diamètre.

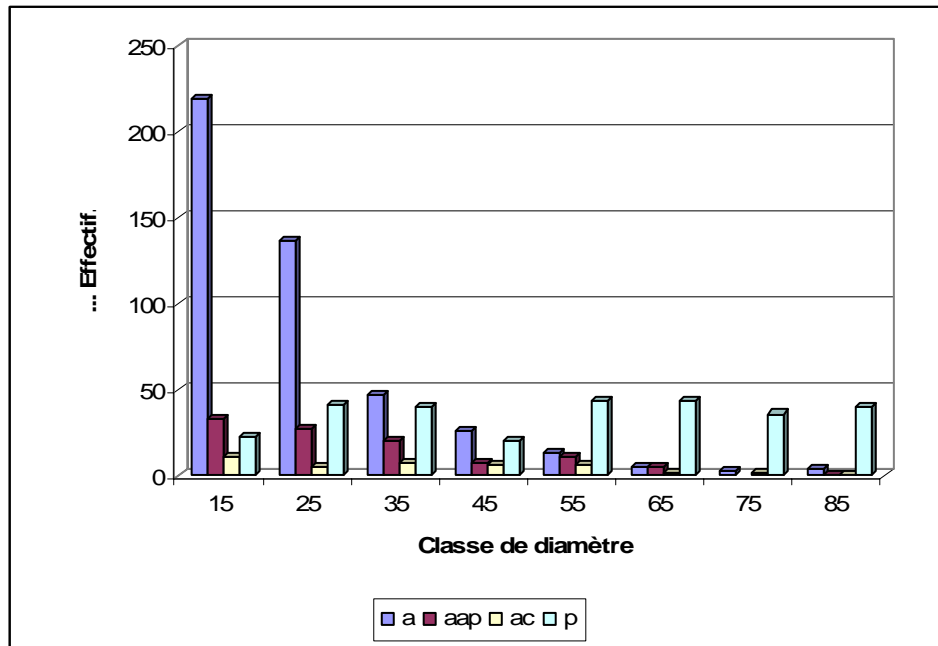


Figure 34: Distribution des effectifs des groupes d'espèces par classe de diamètre dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

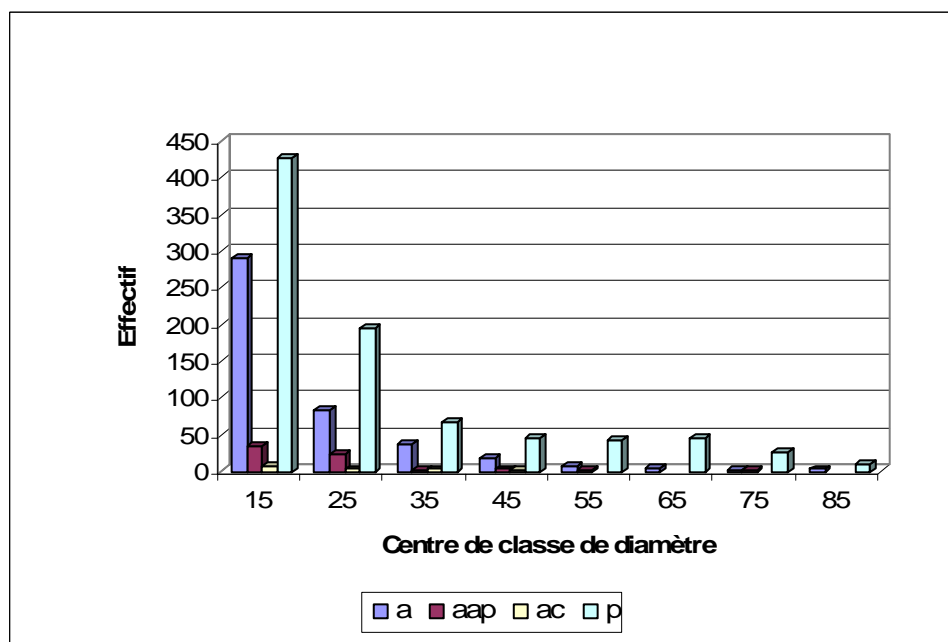


Figure 35: Distribution des effectifs des groupes d'espèces par classe de diamètre dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah

4.3. STRUCTURE DES PEUPLEMENTS

Pour caractériser la structure des peuplements forestiers, nous avons choisi trois (3) paramètres importants : le diamètre, la densité et la surface terrière. Le premier permet la détermination du troisième et donne l'allure générale de la structure diamétrique des peuplements par rapport au deuxième.

4.3.1. STRUCTURE DIAMETRIQUE DES VIEILLES JACHERES

La structure diamétrique des peuplements dans les vieilles jachères est en exponentiel décroissant. Elle montre une forte densité (114,4 et 84 tiges/ha) des arbres de petit diamètre dans les deux premières classes (15 et 25 cm). Lorsque nous progressions vers les quatre classes intermédiaires (35, 45, 55 et 65 cm) les densités des arbres à gros diamètre continuent toujours de régresser en oscillant entre 45,6 et 22 tiges/ha. Les deux dernières classes représentant les arbres de plus gros diamètre ont des densités en dessous de 20 tiges/ha par classe.

4.3.2. STRUCTURE DIAMETRIQUE DANS LES JEUNES JACHERES

La structure diamétrique des peuplements dans des jeunes jachères présente la même allure (en exponentiel décroissant) que celle des peuplements de vieilles jachères. Cependant, nous avons constaté quelques disparités quant à la distribution du nombre de tiges par classe de diamètre. En effet, des jachères jeunes ont des densités plus élevées (302,4 et 122,4 tiges/ha) dans les deux premières classes (15 et 25 cm). La situation est presque identique (densités proches) pour les quatre classes de diamètre intermédiaires (35, 45, 55 et 65 cm) dans les deux types de jachères. Par contre dans les deux dernières classes (75 et 85 cm) les vieilles jachères ont des densités (16,4 et 18,4 tiges/ha) nettement supérieures à celles des jeunes jachères (11,2 et 5,2 tiges/ha).

Ces structures diamétriques semblent correspondre à celles des peuplements d'Okoumé décrits par Furh (1999) dans la zone de savane côtière d'Oyan.

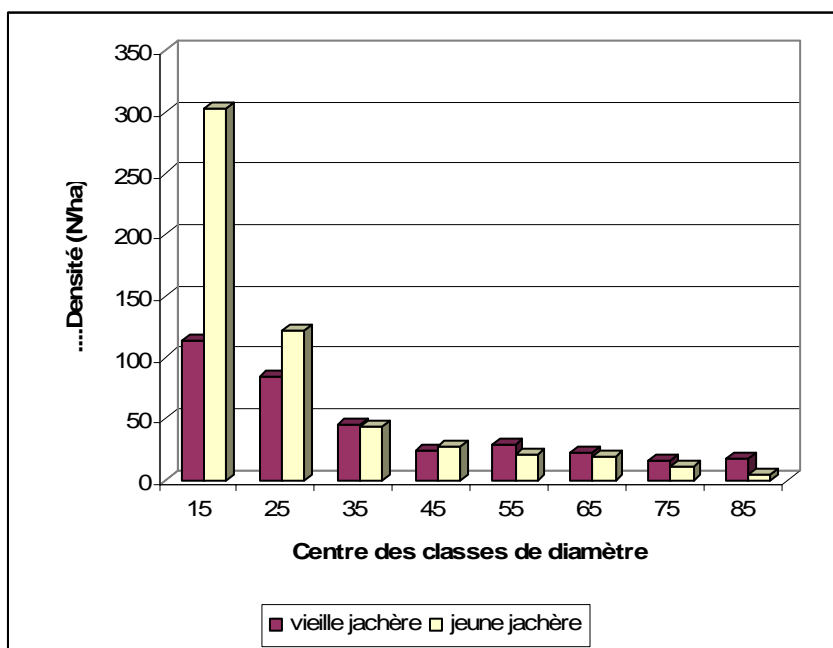


Figure 36: Structure diamétrique des peuplements forestiers dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

4.3.3. SURFACE TERRIERE DES VIEILLES JACHERES

La surface terrière des peuplements des vieilles jachères présente une allure plutôt croissante allant des plus petits diamètres aux plus grands. Cette situation montre que les arbres de gros diamètre (>45 cm), bien que moins nombreux affichent des surfaces terrières largement supérieures aux autres arbres (diamètre ≥ 45 cm).

4.3.4. SURFACE TERRIERE DES JEUNES JACHERES

Contrairement aux vieilles jachères, les jeunes jachères ont des surfaces terrières plus ou moins importantes (entre 4 et 6 m²/ha) au niveau des quatre premières classes (diamètre ≤ 45 cm). Cette tendance s'inverse lorsque nous nous intéressons aux arbres de plus gros diamètre (> 45 cm) dont les surfaces terrières sont au-dessus (6,98 à 10,83 m²/ha) de celle des jeunes jachères. Cet état de chose s'explique probablement par la différence de densités et la grosseur des arbres car les jeunes jachères comportent beaucoup de jeunes tiges par rapport aux vieilles jachères renfermant davantage de vieilles grosses tiges.

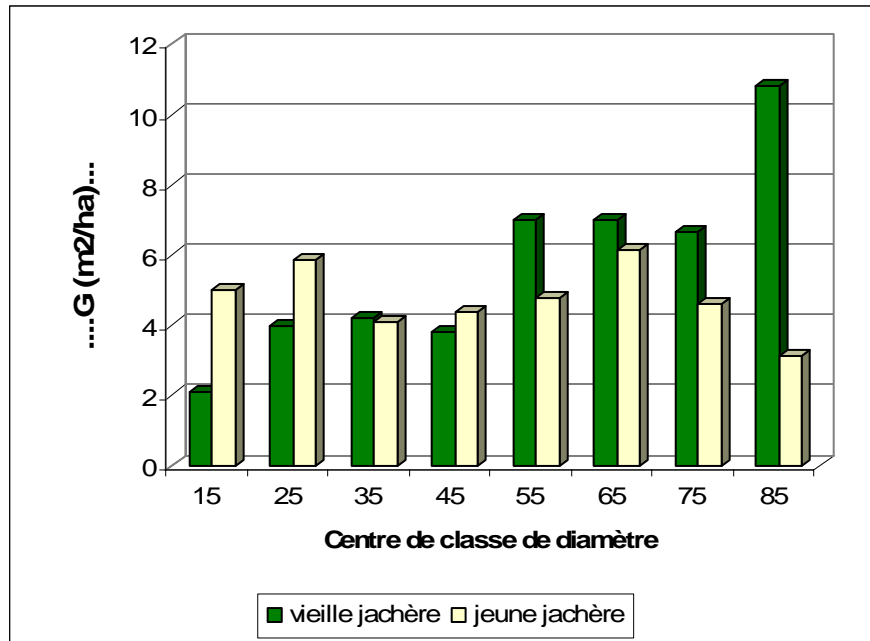


Figure 37: Distribution de la surface terrière par classe de diamètre dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

Tableau 11: Variation des paramètres quantitatifs dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah

Paramètres quantitatifs	Jeunes jachères			Vieilles jachères		
	Moyenne	Ecart-type	CV (%)	Moyenne	Ecart-type	CV (%)
Diamètre (cm)	28,8	9,0	31,4	34,6	2,5	7,1
Hauteur (m)	14,8	3,3	22,6	15,8	1,5	9,7
Densité (N/ha)	552,8	326,9	59,1	354	52,0	14,7
Surface terrière (m ² /ha)	9,5	3,3	35,2	11,4	1,4	12,7

Les valeurs moyennes des paramètres relatifs aux variables de notre étude paraissent relativement proches pour les deux types de jachères (Tableau 11). Mais le coefficient de variation (CV) semble prouver le contraire en révélant de forts taux de dispersion des valeurs autour de la moyenne au niveau

des vieilles jachères. Il y a donc des variations notables dans la distribution des valeurs de paramètres à l'intérieur des placettes de vieilles jachères par rapport aux jeunes.

4.4. ACTIVITES PEDAGOGIQUES

Les placettes permanentes à l'instar d'autres dispositifs (Circuits de suivi phénologique et Pépinière) installés feront l'objet de nombreux travaux pratiques permettant de renforcer des connaissances théoriques acquises lors des enseignements de certains modules tels que la sylviculture, la pépinière, l'inventaire forestier, la dendrométrie, etc.

Dans le cadre des modules précités plusieurs activités seront initiées. Il s'agira notamment de :

- ✓ enrichir par la technique de repiquage les jachères en essences de valeur commerciale produites en pépinière ou prélevées en forêt (Azobé, Ozigo, Ilomba, etc) ;
- ✓ dégager le sous-bois à la machette autour de jeunes pieds d'arbres avenir dans des jachères offrant des ouvertures de cimes favorables à la régénération des espèces héliophiles comme l'Okoumé, le movingui, etc. ou semi- héliophile, l'Ovengkol (Guibourtia ehie) ;
- ✓ Faire des éclaircies une fois que l'âge des peuplements est déterminé en éliminant les individus malades ou de mauvaise conformation dans des jachères où la densité est forte mais elles devront être faites avec délicatesse pour éviter les problèmes de chancre noir liés à une trop violente mise en lumière du tronc ;
- ✓ Suivre la régénération en faisant des relevés sur le terrain par des inventaires de jeunes plantules de diverses espèces d'intérêt commercial au niveau des placettes permanentes ;
- ✓ Mener des campagnes de récolte des graines pour l'approvisionnement de la pépinière après avoir nettoyé autour des pieds- mères une semaine avant la période de fructification ;
- ✓ Conduire des travaux d'inventaire pour maintenir l'ouverture des layons et pour faciliter les activités d'inventaire liées à la botanique systématique et à la dendrométrie.

4.5. PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Les perspectives en matière de recherche cibleront des domaines plus techniques de la recherche fondamentale pour répondre au besoin d'une meilleure connaissance des placettes permanentes installées. En effet, le suivi à long terme de ce dispositif nécessite de nombreuses recherches dans les domaines de :

- ✓ **la sylviculture**
 - l'analyse des cernes d'accroissements en vue d'estimer l'âge des peuplements forestiers à l'exemple des travaux menés par Oyono (1997) ;
 - la dynamique forestière pour étudier la mortalité, le recrutement et la croissance au sein des peuplements forestiers ;
 - l'étude du pouvoir concurrentiel de l'Okoumé par rapport à d'autres essences devant se justifier sur la base d'un suivi à long terme afin de statuer définitivement sur ce point comme le suggèrent Doucet & al., 2004 ;
 - l'étude des associations végétales regroupant plusieurs essences forestières en vue de déceler les regroupements prépondérants et les avantages qui en découlent ;
- ✓ **la pédologie**
 - l'analyse des unités pédologiques en relation avec les différentes formations végétales pour appréhender les avantages ou les inconvénients liés au développement des peuplements forestiers ;
 - l'étude des possibilités d'amélioration de la qualité des sols de fertilité médiocre dans les sites où sont installées les placettes.

5. RECOMMANDATIONS

La situation de dégradation actuelle de la forêt classée de la Mondah nous incite à faire quelques recommandations générales concernant sa gestion à venir avant de proposer celles relatives au protocole de suivi à long terme des peuplements forestiers de placettes permanentes installées.

5.1. RECOMMANDATIONS RELATIVES A LA GESTION DE LA FORET

Du fait de sa situation en milieu suburbain, le massif forestier de la Mondah fait, depuis toujours, l'objet de multiples formes d'exploitation dues à la poussée démographique et l'intense activité agricole dont les cultures vivrières détruisent environ 20 ha chaque année (Obame, 1992). L'impact de cette activité sur l'écosystème ne pouvait que s'avérer irréversible et, est à l'origine de la forte dynamique de dégradation de la forêt.

C'est pourquoi, il nous a paru nécessaire de proposer dans le cadre de la présente étude des solutions définitives ou provisoires allant dans le sens de la sauvegarde de la forêt classée de la Mondah aujourd'hui soumise à une âpre lutte polymorphe.

Pour ce faire, l'École Nationale des Eaux et Forêt devra observer, pour éviter que la forêt classée de la Mondah ne soit condamnée à disparaître, les recommandations suivantes :

a) Solliciter le soutien de la volonté politique

La gestion des ressources naturelles peut se faire si le gouvernement venait à s'engager pleinement :

- En octroyant les moyens financiers, matériels et humains devant permettre l'élaboration et l'application d'un plan d'aménagement pour une meilleure gestion de la forêt ;
- En favorisant l'initiation des activités liées à la recherche et à la formation au niveau des départements de l'ENEF en partenariat avec l'IRAF et l'IRET ;
- En instituant une commission paritaire regroupant les différents départements ministériels intervenant dans la forêt classée de la Mondah pour réfléchir sur les questions qu'elle pose et proposer des solutions à court, moyen et long terme ;
- En instaurant des systèmes de taxations et d'amendes strictes concernant les activités légales ou illégales exercées dans la FCM ;

b) Associer et orienter les populations

Il faut absolument associer les populations dans ces différents travaux de conservation durable en leur garantissant des revenus lors des activités de terrain pour inciter leurs efforts ou les orienter dans d'autres secteurs d'activités. En effet, les modalités pour une bonne gestion de la forêt classée de la Mondah devraient envisager des activités pouvant servir d'alternatives à celles qui ont un impact sur la forêt.

c) Mettre en application les lois en vigueur

Les agents de la brigade de la forêt classée de la Mondah et ceux de la Direction Générale des Eaux et Forêt ainsi que les autorités judiciaires doivent veiller à la stricte application des lois et règlements relatifs à la protection de la forêt classée de la Mondah.

d) Bénéficier de l'appui technique

Des organismes nationaux et internationaux (WWF, UICN, WCS, etc.) spécialisés dans la protection pourraient apporter leurs expertises dans le cadre d'une assistance technique. La franche collaboration de ces derniers est nécessaire pour une gestion pérenne du massif forestier.

e) Organiser des campagnes de sensibilisation

Il serait souhaitable d'organiser des réunions qui comprendront des représentants des populations locales, des forces armées, les ONGs et les agents du ministère des mines et ceux des Eaux et Forêts. Les sujets évoqués, lors de ces concertations, doivent être traités comme des réflexions initiales sur la manière de mieux régler les problèmes liés à la dégradation de la forêt. L'ensemble des idées recueillies à l'issue de ces entretiens servira de base à la commission paritaire pour une analyse plus détaillée de la situation qui prévaut dans la forêt classée de la Mondah.

5.2. RECOMMANDATION RELATIVE AU PROTOCOLE DE SUIVI DES PEUPELEMENTS FORESTIERS

Le protocole que nous proposons permettra de suivre à long terme des placettes permanentes installées dans les jeunes et les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah. Il comporte l'objectif, les facteurs étudiés, le dispositif, les mesures et observations et l'analyse. Ce protocole sera susceptible de modification au gré des informations que fourniront les études additionnelles des peuplements au sein des placettes. L'ébauche du présent protocole est donc préliminaire.

5.2.1. OBJECTIF

L'objectif visé, à long terme, est de suivre la croissance en diamètre et en hauteur des peuplements forestiers de la forêt classée de la Mondah en vue de calculer leurs accroissements afin d'établir des comparaisons avec d'autres peuplements d'Okoumé à l'instar de ceux de la zone de savane côtière d'Oyan et de la Lopé.

5.2.2. FACTEURS ETUDIÉS

Les facteurs étudiés concerneront le diamètre à $d_{hp} \geq 10$ cm et inférieur ou égal à 70 cm et la hauteur de fût utilisable jusqu'à la première grosse branche, la composition floristique, la structure et la densité.

5.2.3. DISPOSITIF

Pour la comparaison des résultats de différents sites, il est nécessaire de respecter un certain nombre de conditionnalités. Il s'agit notamment de l'origine des peuplements forestiers d'Okoumé (issus de jachères), la superficie des placettes (0,25 ha) et le nombre de placettes (20 ou 30 placettes réparties équitablement entre les jeunes et les vieilles jachères) et si possible l'âge des peuplements.

5.2.4. MESURES ET OBSERVATIONS

L'ensemble des placettes permanentes sera mesuré annuellement. Les mesures et observations seront : Le comptage et la mensuration des arbres selon le protocole de mesure utilisé dans la partie méthode et matériel de la présente étude.

5.2.5. ENTRETIENS DES PLACETTES PERMANENTES

L'entretien du dispositif nécessite les opérations suivantes :

- Deux à trois fois par an, entretien des layons de pénétration donnant accès à la placette ;
- Tous les deux ans, il faut rafraîchir la trace du niveau de mesure et les numéros des arbres à la peinture ;

5.2.6. ANALYSES

Les analyses permettront d'établir des comparaisons relatives aux différents facteurs étudiés :

- Distribution des Accroissements (cm/ha/an) par classe de diamètre ;
- Distribution de la surface terrière (m²/ha) par classe de diamètre ;
- Distribution des densités (N/ha) par classe de diamètre ou de hauteur ;
- Distribution de volume (m³/ha) par classe de diamètre ou de hauteur ;
- Densités et diversité relatives (%) des familles et des espèces.

6. CONCLUSION

Notre étude a été menée dans la Forêt Classée de la Mondah au Nord –Ouest de Libreville (Gabon) durant une période de neuf semaines de travaux de terrain. Cette étude a eu comme objectifs : l'analyse, après installation de placettes permanentes, de la structure et de la composition des peuplements forestiers d'Okoumé.

Pour ce faire, les données de base ont été obtenues à partir d'un inventaire quasi systématique étant entendu que tous les arbres de $d_{hp} \geq 10$ cm ont été mesurés à 1,30 m au-dessus du sol. L'inventaire a été conduit dans les jeunes et vieilles jachères (20 placettes de 0,25 ha) correspondant à une superficie globale de 5 hectares soit un taux de sondage de 0,1% par rapport à la superficie total de la forêt (4 353,2 ha). Ces données ont permis d'aboutir à une première caractérisation des différents peuplements forestiers. L'analyse et l'interprétation des résultats issus de nos traitements ont donné lieu aux conclusions suivantes :

Au total 2 267 arbres ont été recensés soit une densité de 453,4 tiges/ha. Ils se répartissent entre 80 espèces appartenant à 36 familles de l'ensemble des placettes inventoriées. Parmi ces familles, les *Burseraceae* (124 à 343,6 tiges/ha) et *Myristicaceae* (27,2 à 49,2 tiges/ha) ont été identifiées comme étant les plus représentatives dans les deux types de jachères avec des densités relatives supérieures respectivement de 34 à 63 % et 5 à 14 %. Les autres familles comme les *Caesalpiniaceae*, les *Euphorbiaceae*, *Olacaceae*, les *Annonaceae*, les *Mimosaceae*, les *Rubiaceae*, les *Humiriaceae* et les *Irvingiaceae* sont moins ou faiblement représentées dans les jeunes jachères par rapport aux vieilles avec les densités relatives comprises entre 2 et 5 % (soit 20 à 30 tiges/ha). La diversité relative des espèces par famille a révélé la richesse en espèces de chaque famille. Cet indice permet aussi de mieux cerner l'importance relative de ces familles à travers leurs espèces. Les *Caesalpiniaceae* ont regroupé le plus grand nombre d'espèces (10 %, 8 espèces) de tous les individus suivi des *Annonaceae* (8,75 %, 7 espèces), des *Euphorbiaceae* (7,5 %, 6 espèces), des *Mimosaceae* et des *Rubiaceae* (6,25 %, 5 espèces). Les autres familles ont des proportions entre 1,25 et 2 % (soit 1 à 3 espèces).

Il faut dire, en effet, que la connaissance des espèces au sein d'une famille nous aide à comprendre le devenir de celle-ci dans le temps. Certaines familles acquièrent une importance en fonction du vieillissement, c'est le cas des *Caesalpiniaceae*, *Myristicaceae* et *Olacaceae*. D'autres régressent, c'est le cas des *Annonaceae* et des *Rubiaceae*. De tels phénomènes régissent la dynamique évolutive des familles à travers leurs espèces qui ont des fréquences d'apparition et de disparition différentes lors de la succession végétale.

Concernant les espèces, l'Okoumé occupe toujours la première place dans toutes les jachères suivi par le *Coelocaryon preussi*, le *Scyphocephalum ochocoa*, le *Dichostema glaucescens* (dans les vieilles jachères) et le *Musanga cecropioides*, l'*Anthocleista welwitschii* (dans les jeunes jachères). La plupart de ces espèces ont des densités relatives variant entre 4 et 5 %. Les autres espèces sont moins ou faiblement représentées avec des densités relatives d'au moins 1 à 5 %. Il s'agit notamment de *Pycnanthus angolensis*, *Sacoglottis gabonensis*, *Klainedoxa gabonensis*, *Erythroxylum sp.*, etc.

Le regroupement des espèces en quatre groupes catégoriels a permis d'apprécier la composition floristique des peuplements forestiers en terme d'essences de valeur commerciale. Pour toutes les jachères, nous avons ainsi identifié par ordre de proportions croissantes : le groupe (**p**) d'Okoumé 51 %, le groupe (**a**) 40 % renfermant l'ensemble des espèces partiellement connues ou méconnues, le groupe (**aap**) 7 % des arbres à promouvoir et le groupe (**ac**) des arbres commerciaux 2 %.

La distribution des effectifs des groupes d'espèces par classe de diamètre indique une faible représentativité des essences de différents groupes pour l'ensemble des sites étudiés. Cette situation témoigne la pauvreté des placettes en essence de valeur du moins pour le groupe (**ac**). Ces groupes semblent émerger de façon décroissante des classes de diamètres inférieurs (diamètre ≤ 45 cm) vers des classes de diamètres supérieurs (diamètre > 45 cm).

La structure diamètre de l'ensemble des peuplements forestiers présente également une allure décroissante de type exponentiel ou hyperbolique avec une forte représentativité dans des classes de diamètres inférieurs ou égales à 35 cm (114,4 à 302,4 tiges/ha) par rapport aux autres classes de diamètre (> 35 cm) où les densités sont strictement inférieures à 50 tiges/ha.

La répartition de la surface terrière en fonction des classes de diamètre montre une nette supériorité dans des jeunes jachères par rapport aux vieilles jachères dans les classes de diamètres inférieurs (≤ 45 cm). Cela s'explique probablement par la faible densité des tiges de petites tiges au niveau des vieilles jachères. La tendance s'inverse lorsque nous nous intéressons aux classes de diamètres supérieurs (> 45 cm). En effet, la surface terrière augmente avec l'âge.

Les présents résultats, préliminaires, doivent être considérés comme des constats immédiats car se sont des observations ayant permis de faire une première description et caractérisation de l'état initial des peuplements forestiers de l'ensemble des placettes permanentes installées dans des jachères. Leur suivi à long terme se fera sur la base du protocole décrit dans la partie recommandations. Nous avons émis des réserves quant à la prescription d'éventuels travaux sylvicoles à venir en raison de la non prise en compte, lors de notre étude, de certains paramètres notamment l'âge des peuplements déterminant pour définir par exemple le type d'éclaircie qu'il convient d'appliquer.

Aussi, il serait souhaitable que des études additionnelles puissent être menées sur l'ensemble des placettes permanentes pour compléter les informations en termes de données quantitatives et qualitatives afin de garantir un meilleur suivi de la gestion pérenne du dispositif de placettes permanentes. Parmi ces études, nous citerons entre autres : la dynamique forestière, la détermination de l'âge des peuplements forestiers, l'analyse des unités pédologiques en relation avec différentes formations végétales, etc.

Liste des illustrations

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Principales essences par type de strate.....	19
Tableau 2: Principaux groupes d'espèces animales de la forêt classée de la Mondah.....	19
Tableau 3: Évolution des superficies par type de formation végétale dans la forêt classée de la Mondah.....	27
Tableau 4: Évolution des paramètres structuraux des Okoumés dans la forêt classée de la Mondah	27
Tableau 5: Superficies et limites des blocs de la forêt classée de la Mondah.....	30
Tableau 6: Superficies des séries par bloc dans la forêt classée de la Mondah.....	33
Tableau 7: Matériel utilisé pour l'inventaire forestier dans la forêt classée de la Mondah.....	40
Tableau 8: Qualité du fût des groupes d'espèces dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	48
Tableau 9: État sanitaire des groupes d'espèces dans les jeunes et vieilles de la forêt classée de la Mondah.....	49
Tableau 10: Statut des groupes d'espèces dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah	55
Tableau 11: Variation des paramètres quantitatifs dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	58

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Localisation de la forêt classée de la Mondah (Source: INC, 1996)	15
Figure 2: Limites de la forêt classée de la Mondah (Source: Service de cartographie Eaux et Forêt, 1995)	16
Figure 3: Pluviosité moyenne mensuelle dans la forêt classée de la Mondah.....	17
Figure 4: Infrastructure routier desservant la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996)	21
Figure 5: Historique des déclasse de la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996).....	22
Figure 6: Situation administrative de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts (Source: Direction Générale de l'ENEF, 1987)	23

Figure 7: Gestion des parcelles d'Okoumé au sein de la forêt classée de la Mondah entre 1940 et 1970 (Source: Trainer, 1996)	25
Figure 8: Évolution de l'occupation du sols dans la forêt classée de la Mondah entre 1960 et 1996 (Source: Trainer, 1996)	28
Figure 9: Évolution de la densité des peuplements d'Okoumé de la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996)	29
Figure 10: Location des blocs et leurs parcelles dans la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996).....	31
Figure 11: Délimitation du sanctuaire forestier de la Mondah (Source: Trainer, 1996)	31
Figure 12: Location des séries d'aménagement de la forêt classée de la Mondah (Source: Trainer, 1996).....	33
Figure 13: Schéma d'une placette permanente.....	35
Figure 14: Densité relative des familles dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah	42
Figure 15: Densité relative des familles dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah.....	43
Figure 16: Diversité relative des espèces par familles observées dans la forêt classée de la Mondah	44
Figure 17: Densité relative des espèces dans des vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah	45
Figure 18: Densité relative des espèces dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah.....	46
Figure 19: Pourcentage global des différents groupes d'espèces de la forêt classée de la Mondah	47
Figure 20: Pourcentage global de la qualité du fût des arbres dans la forêt classée de la Mondah.....	48
Figure 21: Groupes des arbres à fût droit dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah.....	49
Figure 22: Groupes des arbres à fût courbé dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah.....	50
Figure 23: Groupes des arbres à fût mal conformé dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah.....	50
Figure 24: Groupes des arbres à fût droit dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	50
Figure 25: Groupes des arbres à fût courbé dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah	51
Figure 26: Groupes des arbres à fût mal conformé dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	51
Figure 27: Pourcentage global de l'état sanitaire des arbres dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah	52
Figure 28: Pourcentage des groupes d'arbres sains dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah	52
Figure 29: Pourcentage des groupes d'arbres sains dans les vieilles jachères de la forêt de la Mondah	53
Figure 30: Pourcentage des groupes d'arbres malades dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah.....	53

Figure 31: Pourcentage des groupes d'arbres malades dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	53
Figure 32: Pourcentage des arbres par strate dans le forêt classée de la Mondah.....	54
Figure 33: Distribution des effectifs des arbres par classe de diamètre dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah.....	54
Figure 34: Distribution des effectifs des groupes d'espèces par classe de diamètre dans les vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	56
Figure 35: Distribution des effectifs des groupes d'espèces par classe de diamètre dans les jeunes jachères de la forêt classée de la Mondah.....	56
Figure 36: Structure diamétrique des peuplements forestiers dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	57
Figure 37: Distribution de la surface terrière par classe de diamètre dans les jeunes et vieilles jachères de la forêt classée de la Mondah.....	58

Annexes

Annexe 1: Liste des personnes ressources rencontrées	76
Annexe 2: Situation des séries d'aménagement dans la forêt classée de la Mondah (Source : INC, 1997)	77
Annexe 3: Fiche de relevé des données relatives aux arbres des placettes permanentes dans la forêt classée de la Mondah	80
Annexe 4: Fiche d'estimation du taux de recouvrement au sol par les herbacées dans une placette de la forêt classée de la Mondah	81
Annexe 5: Matérialisation de la hauteur de mesure sur un arbre dans une placette permanente de la forêt classée de la Mondah	82
Annexe 6: Liste des espèces ligneuses inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah	83
Annexe 7: Liste des espèces ligneuses inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah (suite)	84
Annexe 8: Liste des espèces ligneuses inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah (fin)	85
Annexe 9: Liste des espèces herbacées inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah	85
Annexe 10: Liste des espèces herbacées inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah (fin)	86
Annexe 11: Localisation des placettes permanentes au nord de la forêt classée de la Mondah	87
Annexe 12: Localisation des parcelles permanentes dans la parcelles des conservateurs de la forêt classée de la Mondah	87
Annexe 13: Extrait de la base de données conçu sur Office Microsoft Excel	89
Annexe 14: Principaux résultats par placettes	90

Table des matières

REMERCIEMENTS	3
ABREVIATIONS	5
RESUME	7
ABSTRACT	9
AVANT-PROPOS	11
INTRODUCTION.....	13
1. CARACTERISTIQUES DU MILIEU BIOPHYSIQUE	15
1.1. Situation géographique et délimitation	15
1.2. Climat.....	17
1.3. Topographie et hydrographie	17
1.4. Géologie et sols	18
1.5. Végétation naturelle	18
1.6. Faune	19
1.7. Situation socio-économique	19
1.8. Situation administrative	21
2. BREF HISTORIQUE DE LA GESTION ANTERIEURE.....	24

2.1. Période avant 1935 : début des exploitations.....	24
2.2. Période de 1935 à 1970 : Rationalisation de la gestion.....	24
2.3. Période à partir de 1971 : dégradation de la forêt.....	26
2.4. Évolution de la forêt	27
2.4.1. Occupation du sol	27
2.4.2. Structure des peuplements riches en okoumé.....	27
2.5. Objectifs et perspectives de l'aménagement forestier (1996-2006)	29
2.5.1. Objectifs	29
2.5.2. Perspectives.....	30
 3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE.....	 34
3.1. Travail préliminaire	34
3.2. Prospection et choix des sites d'étude.....	34
3.3. Installation des placettes permanentes.....	34
3.3.1. Description des placettes	35
3.3.2. Technique d'installation	36
3.4. Protocole de collecte des données.....	36
3.4.1. Variables collectées.....	36
3.4.2. Conventions de mesure.....	37
3.4.3. Récolte des données	37
3.5. Difficultés rencontrées.....	37
3.6. Traitements des données	38
3.6.1. Données spatiales	38
3.6.2. Données des peuplements forestiers.....	38
3.6.3. Estimation et calcul de données	39

3.7. Matériel utilisé	40
4. RESULTATS ET DISCUSSION	41
4.1. Composition floristique des peuplements.....	41
4.1.1. Densité relative des familles les plus représentatives des vieilles jachères.....	41
4.1.2. Densité relative des familles les plus représentatives des jeunes jachères	41
4.1.3. Diversité relative des espèces par famille	43
4.1.4. Densité relative des espèces des vieilles jachères	44
4.1.5. Densité relative des espèces des jeunes jachères	44
4.1.6. Taux de couverture des herbacées	46
4.2. Importance des groupes d'espèces de valeur commerciale.....	46
4.2.1. Caractéristiques morphologiques des peuplements.....	47
4.2.2. Structure diamétrique des groupes d'espèces	55
4.3. Structure des peuplements.....	56
4.3.1. Structure diamétrique des vieilles jachères	57
4.3.2. Structure diamétrique dans les jeunes jachères	57
4.3.3. Surface terrière des vieilles jachères	57
4.3.4. Surface terrière des jeunes jachères.....	58
4.4. Activités pédagogiques.....	59
4.5. Perspectives de recherche	59
5. RECOMMANDATIONS	60
5.1. Recommandations relatives à la gestion de la forêt	60
5.2. Recommandation relative au protocole de suivi des peuplements forestiers.....	61
5.2.1. Objectif	61

5.2.2. Facteurs étudiés	61
5.2.3. Dispositif	61
5.2.4. Mesures et observations	61
5.2.5. Entretien des placettes permanentes.....	61
5.2.6. Analyses.....	61
6. CONCLUSION.....	63
LISTE DES ILLUSTRATIONS.....	65
Table des tableaux	65
Table des figures	65
ANNEXES	68
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	73

Références bibliographiques

- Alfonso A., Michelle E., Campbell P., Olivier S.-G. & Pauwels F.-D., 2006. Gamba, Gabon: Biodiversité d'une forêt équatoriale africaine. Bulletin of the Biological Society of Washington, n° 12, 335 p.
- Bertault J.-G. & Sist P., 1995. Impact de l'exploitation en forêt naturelle. Bois Forêt des Tropiques, n° 245, 5-20 p.
- De Foresta H., 1990. Origine et évolution des savanes intramayombiennes (R.P. du Congo). II Apports de la botanique forestière. In: Lafranchi & Schwartz D. (eds), ORSTOM Paris, pp. 326-335.
- Debouvry P., 1996. *Forêt Classée de la Mondah: Interface populations locales/Forêt Classée de la Mondah, Analyse de situation et pré-identification de recommandations, premier pré-rapport*. CINAM Compagnie d'Etude industrielles et d'Aménagement du Territoire pour le Projet Forêt et Environnement, Composante formation forestière et environnementale. Libreville, ENEF. 85 p.
- Delporte Ph., 1996. *Assistance technique en matière de recherche sylvicole: Suivi scientifique des plantations expérimentales d'Ekouk (Gabon)*. Montpellier, CIRAD - Forêt, Baillarguet. 86 p.
- Dominique L., Koumba Zaou P., Mapaga D. & Inguezza D., 2002. *Fiche Technique de l'espèce Okoumé*. Montpellier, Centre de Coopération Internationale en Recherche agronomiques pour le Développement (CIRAD). 7 p.
- Doucet J.-L., 2003b. *L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre du Gabon*. Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux (Belgique), 323 p.
- Doucet J.-L., Mougazi A. & Issembe Y., 1996. *Étude de la végétation dans le lot 32 (Gabon)*. Belgique, Université des Sciences Agronomiques de Gembloux. 74 p.
- Doucet J.-L., Ntchandi Otimbo P.-A. & Boubady A.-G., 2004. Comment assister à la régénération naturelle de l'Okoumé dans les concessions forestières. Bois et Forêts des Tropiques, 59-72 p.
- FAO., 2000. *Global Forest Ressources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140 Gland, Suisse.
- FAO., 2003. *State of the World's the Froests, 2003*. Rome, Italie, Food and Organisation of the United Nations. 146 p.
- Fuhr M., Delègue M.-A. & Minkoué J.-M., 1998. Dynamique et croissance de l'Okoumé en zone côtière du Gabon. Série FORAFRI, n° 16, 60 p.
- Furh M., 1999. *Structure et dynamique de la forêt côtière du Gabon. Implications pour une succession secondaire dérivant de la forêt monodominante à Okoumé (Aucoumea klaineana Pierre)*. Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, 184 p.
- Gartlan S., 1989. *La conservation des écosystèmes forestiers du Cameroun*. Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. UICN, 186 p.
- Giraud P.-N., 2005. *L'Aménagement durable des forêts d'Afrique centrale*. Paris, Centre d'économie industrielle. 15 p.

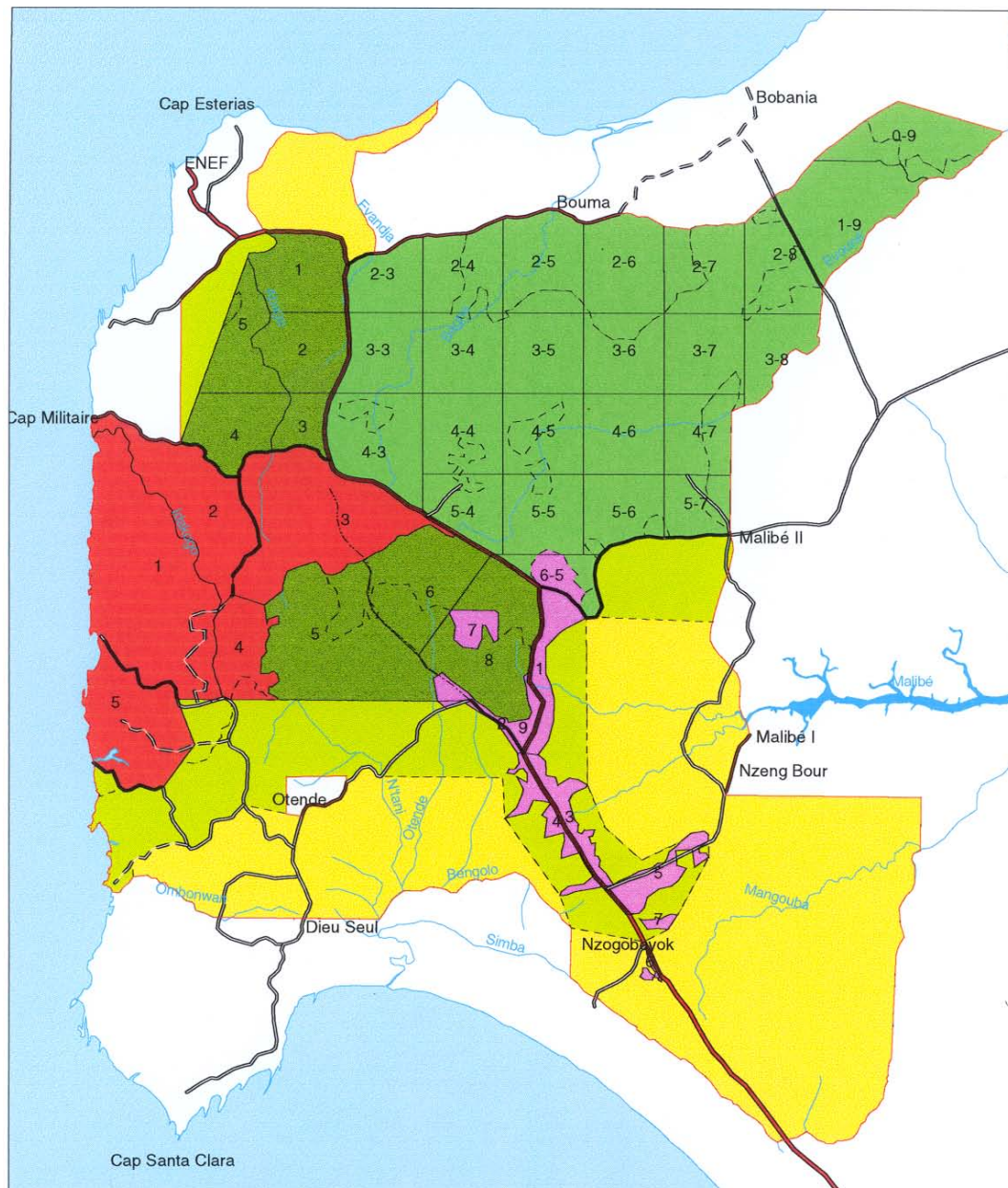
- Lassere F. & Gautier-Hion A., 1995. *Impacts environnementaux d'une exploitation sélective en forêt tropicale: l'Okoumé en forêt des Abeilles, Gabon. Cas de la société Leroy-Gabon*. Station Biologique de Paimpont, Pléanle-Grand, France, Rapport CNRS-URA. Université de Rennes 1. 52 p.
- Mengome Y.-A., 1998. *Étude comparée de l'exploitation de la petite faune sauvage de la Forêt Classée de la Mondah (FCM) commercialisée au marché du premier campement.*, École Nationale des Eaux et Forêt (ENEF), Libreville, 68 p.
- Nasi R., 1997. Les peuplements d'Okoumés au Gabon. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 251, 5-28 p.
- Obame P., 1992. *Étude dendrométrique des plantations artificielles d'Okoumé : Contribution à l'aménagement de la forêt classée de la Mondah*. Mémoire, École Nationale des Eaux et Forêt, Libreville (Gabon), 56 p.
- OIBT., 2006. *Situation de l'aménagement des forêts tropicales en 2005: Résumé analytique*. Yokohama (Japon), Organisation Internationale des bois tropicaux. 35 p.
- Oyono F., 1997. *Analyse des cernes et dendrochronologie sur Aucoumea klaineana : Reconstitution de la croissance en diamètre à partir des données de comptage de cernes, et liaison avec les possibles paramètres explicatifs externes*. Mémoire de fin de cycle, ENEF, Libreville (Cap -Estérias), 20 p.
- Pardré J. & Bouchon J., 1988. *Dendrométrie*. 2ème édition. Engref, Nancy, France, 328 p.
- Rondeux J., 1993. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Les presses agronomiques de Gembloux. Belgique, 521 p.
- Rousset M., 2001a. *Rapport préliminaire aux essais sylvicoles*. Groupe CEB Thanry, Libreville. 47 p.
- Rousset M., 2001b. *Réseau de placettes permanentes de la CEB. Rapport final d'activités*. Groupe CEB Thanry, Libreville. 91 p.
- Sonké B., 1998. *Étude floristiques et structurales des forêts de la Réserve du Dja (Cameroun)*. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 267 p.
- Trainer J., 1996. *Plan d'aménagement de la Forêt Classée de la Mondah*. Cap-Estérias, ENEF. 70 p.
- Vannière L., 1971. *Plan d'aménagement de la Forêt Classée de la Mondah*. Cap-Estérias, ENEF. 85 p.
- Wolter F., 1993. *Études des possibilités techniques, économiques et financières d'un aménagement des forêts tropicales humides de la cuvette centrale du Zaïre, basé sur ces capacités naturelles*. Thèse de doctorat, Université de Louvain, 146 p.

Annexe 1: Liste des personnes ressources rencontrées

Prénom et Nom	Fonction
Prosper Obame Ondo	Conseiller du Directeur Général des Eaux et Forêts
Colette Ndoutoume	Secrétaire Général Adjointe des Eaux et Forêts
Ibrahim Sambo Souleymane	Chef de département sciences fondamentales (ENEF)
Norbert Ganga	Chef de département aménagement des forêts (ENEF)
Hervé Charles Ndoume Engone	Chargé d'Etude à l'Inspection Général des Eaux et Forêts
Barry Aliou	Conservateur aux Ministère des Eaux et Forêts
Raphaël Ngangui	Technicien à L'IRAF
Alfred Ngoye	Directeur Adjoint
Aimé batsiéélili Mamboundou	Technicien à L'IRAF
Édouard Mintsa Mi - Obiang	Conseiller Technique du Ministre
Clément Tchinga	Chef de brigade de la forêt classée de la Mondah

Annexe 2: Situation des séries d'aménagement dans la forêt classée de la Mondah (Source : INC, 1997)

**Projet Réhabilitation de l'École Nationale des Eaux et Forêts ENEF/GTZ
Forêt Classée de la Mondah - Aménagement 1997 - 2006**



Echelle 1 : 65.000

0 1 2
Kilomètres

Basé sur: IGN Libreville au 1:20,000

Séries

- Réserve intégrale
- Okoumé plantation
- Okoumé naturel
- Forêt tampon
- Forêt naturelle
- Agro-forestière

Annexe 3: Fiche de relevé des données relatives aux arbres des placettes permanentes dans la forêt classée de la Mondah

Placette 1

Type : Jeune jachère

Sous – placette (S –P) : 50 m × 10 m

Localisation : Parcelle des conservateurs, coordonnées GPS

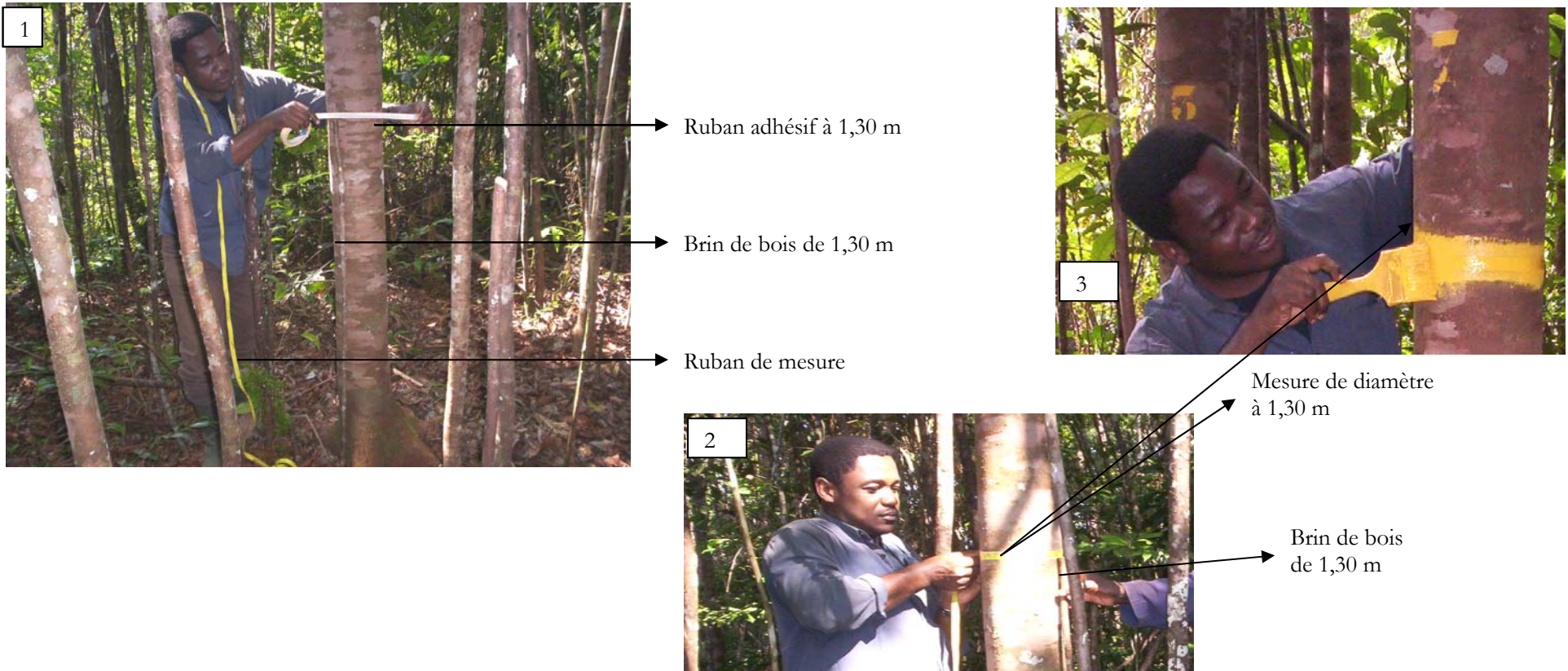
Date : 20/06/07

N°layo n	N° S- P	N°Arbr e	Nom pilote	Nom scientifique	Diamètre (cm)	Hauteur (m)	Qualit é	Etat sanitaire	Statu t	Observation s
1	1	1	Dichaetanther a	<i>Dichaetanthera sp</i>	10,5	8	1	1	3	
1	1	2	Okoumé	<i>Aucoumea klaineana</i>	11	6,5	2	1	3	
1	1	3	Okoumé	<i>Aucoumea klaineana</i>	12,3	9,5	2	1	3	
1	1	4	Okala	<i>Xylopia aethiopica</i>	10,3	6,5	2	1	3	
1	1	5	Okoumé	<i>Aucoumea klaineana</i>	11,8	7	2	1	3	

Annexe 4: Fiche d'estimation du taux de recouvrement au sol par les herbacées dans une placette de la forêt classée de la Mondah

N°Placette	N°layon	N°S-P	Famille	Nom scientifique	%	Observations
1	1	A1	Rubiacees	<i>Geophyla sp</i>	15	Fort taux de recouvrement
1	1	A1	Cypéracées	<i>Scleria boivini</i>	60	
1	1	A1	Cypéracées	<i>Mapania africana</i>	5	
1	1	A1	Rubiacees	<i>Geophyla afzeli</i>	15	
1	1	A1	Ptéridophytes	<i>Fougère sp</i>	5	

Annexe 5: Matérialisation de la hauteur de mesure sur un arbre dans une placette permanente de la forêt classée de la Mondah



Annexe 6: Liste des espèces ligneuses inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah

Famille	Nom pilote	Nom scientifique
Anacardiaceae	*	<i>Trichoscypha acuminata</i>
Annonaceae	Avom	<i>Cleistopholis patens</i>
Annonaceae	Mfol	<i>Enanthia chlorantha</i>
Annonaceae	Owui	<i>Hexalobus crispiflorus</i>
Annonaceae	*	<i>Monodora hexalobus</i>
Annonaceae	Otounga	<i>Polyalthia suaveolens</i>
Annonaceae	Okala	<i>Xylopia aethiopica</i>
Annonaceae	Ntsua	<i>Xylopia staudtii</i>
Apocynaceae	Oyemtsui	<i>Rauvolfia vomitoria</i>
Arecaceae	Palmier à huile	<i>Elaeis guensis</i>
Burseraceae	Okoumé	<i>Aucoumea klaineana</i>
Burseraceae	Ozigo	<i>Dacryodes buttneri</i>
Burseraceae	Ebo	<i>Santira trimera</i>
Caesalpiniaceae	*	<i>Anthonothea macrophylla</i>
Caesalpiniaceae	Ebiara mikoul	<i>Berlinia confusa</i>
Caesalpiniaceae	Faro	<i>Danellia pynaertii</i>
Caesalpiniaceae	Omvong	<i>Dialium sp</i>
Caesalpiniaceae	Tali	<i>Erthrophleum micranthum</i>
Caesalpiniaceae	Ngaba	<i>Librevillea klainei</i>
Caesalpiniaceae	*	<i>Sindora sp</i>
Chrysobalanaceae	Mebamene	<i>Maranthes chrysophylla</i>
Clusiaceae	Sangoma	<i>Allanblackia klaineana</i>
Clusiaceae	*	<i>Garcinia epuntata</i>
Clusiaceae	Angnuhé	<i>Pentadesma butyracea</i>
Clusiaceae	Manil	<i>Symphonia globulifera</i>
Ebenaceae	Ebène	<i>Diospyros grassiflora</i>
Erythroxylaceae	Landa	<i>Erythroxylum sp</i>
Euphorbiaceae	Ossongo	<i>Anthostema obryanum</i>
Euphorbiaceae	*	<i>Cleistanthus sp</i>
Euphorbiaceae	Ka	<i>Dichostemma glaucescens</i>
Euphorbiaceae	Akot	<i>Drypetes sp</i>
Euphorbiaceae	Nsa	<i>Maprounea membranacea</i>
Euphorbiaceae	Rikio	<i>Uapaca guineensis</i>

* Pas de nom pilote

Annexe 7: Liste des espèces ligneuses inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah (suite)

Famille	Nom pilote	Nom scientifique
Fabaceae	Akok	<i>Baphia buttneri</i>
Flacourtiaceae	Mvézork	<i>Homalium le-testui</i>
Flacourtiaceae	*	<i>Oncoba glauca</i>
Flacourtiaceae	*	<i>Scottellia sp</i>
Humiriaceae	Ozouga	<i>Sacoglottis gabonensis</i>
Hypericaceae	Atui	<i>Harungana madagascariensis</i>
Irvengiaceae	Andok	<i>Irvingia gabonensis</i>
Irvingiaceae	Eveuss	<i>Klainedoxa gabonensis</i>
Lauraceae	Nokonengui	<i>Belchmiedea sp</i>
Longaniaceae	Ahinebe	<i>Anthocleista welwitschii</i>
Luxembourgiaceae	Izombé	<i>Testulia gabonensis</i>
Mélastomataceae	Dichaetantera	<i>Dichaetantera sp</i>
Mélastomataceae	*	<i>Memecylon sp</i>
Meliaceae	Crabwood	<i>Carapa sp</i>
Meliaceae	*	<i>Trichilia sp</i>
Mimosaceae	Sene	<i>Albizia sp</i>
Mimosaceae	Ossimiale	<i>Newtonia leucocarpa</i>
Mimosaceae	Essessang	<i>Parkia filicoidea</i>
Mimosaceae	Mubala	<i>Pentaclethra macrophylla</i>
Mimosaceae	Dabéma	<i>Piptadeniastrum africana</i>
Moraceae	Parasolier	<i>Musanga cecropioides</i>
Moraceae	*	<i>Treculia africana</i>
Myristicaceae	Ekoune	<i>Coelocaryon preussi</i>
Myristicaceae	Ilomba	<i>Pycnanthus angolensis</i>
Myristicaceae	Sorro	<i>Scyphocephalum ochocoa</i>
Myristicaceae	Niové	<i>Staudtia gabonensis</i>
Ochnaceae	Azobé	<i>Lophira alata</i>
Olacaceae	Coula	<i>Coula edulis</i>
Olacaceae	Angueuk	<i>Ongokea gore</i>
Olacaceae	*	<i>Strombisia sp</i>
Olacaceae	Egogomegoma	<i>Strombosiopsis sp</i>
Papilionaceae	Padouk	<i>Pterocarpus soyauxii</i>
Rhamnaceae	Kanguéle	<i>Maesopsis eminii</i>
Rhizophoraceae	Nzim-zeure	<i>Anisophyllea laurina</i>
Rubiaceae	Akeng	<i>Morinda lucida</i>

* Pas de nom pilote

Annexe 8: Liste des espèces ligneuses inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah (fin)

Famille	Nom pilote	Nom scientifique
Rubiaceae	Bilinga	<i>Nauclea diderrichii</i>
Rubiaceae	Endone	<i>Pausinystalia yombé</i>
Rubiaceae	Medzim-kogue	<i>Psychotria</i> sp
Rubiaceae	*	<i>Psydrax</i> sp
Rutaceae	Olan	<i>Zanthoxylum heitzii</i>
Sapotaceae	*	<i>Synsepalum</i> sp
Simaroubaceae	Nkourangueuk	<i>Hannoa klaineana</i>
Simaroubaceae	Onzan	<i>Odyendyea gabonensis</i>
Sterculiaceae	Cola	<i>Cola acuminata</i>
Tiliaceae	Grewia	<i>Grewia coriacea</i>
Verbenaceae	Evino	<i>Vitex ciliata</i>

- Pas de nom pilote

-

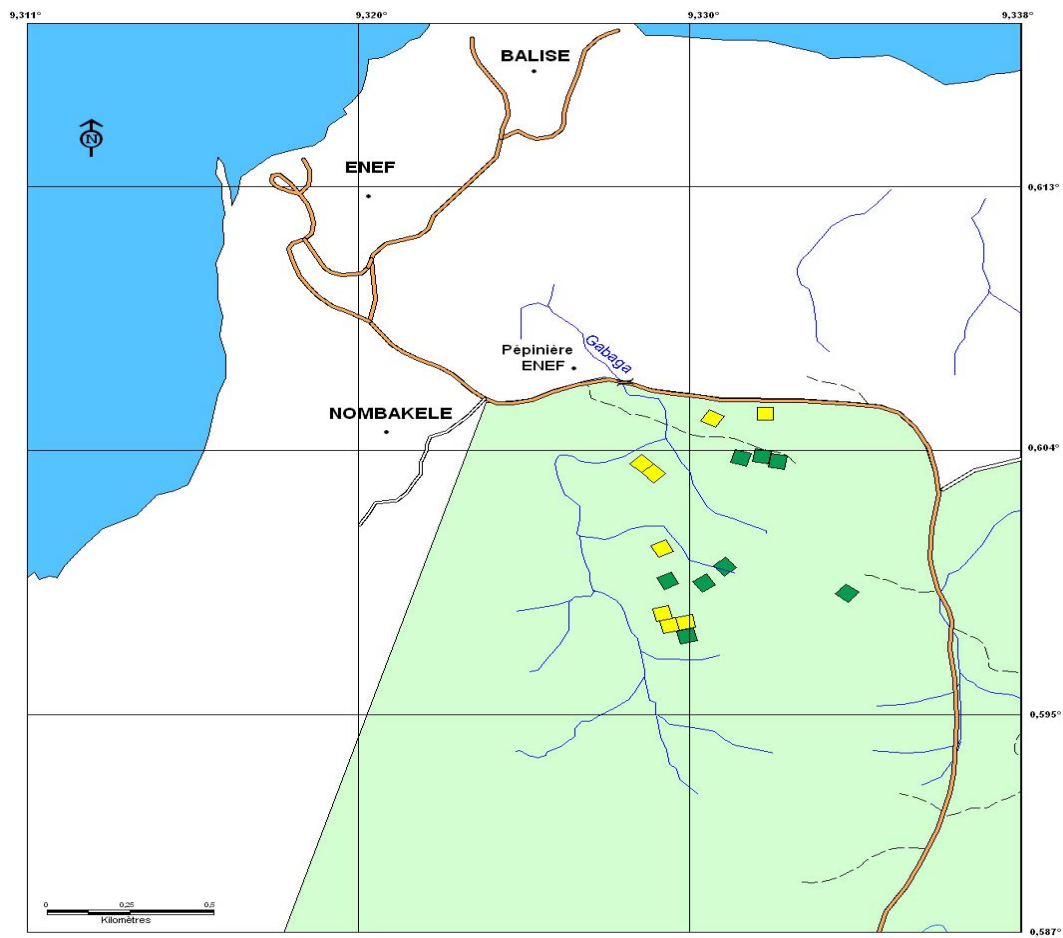
Annexe 9: Liste des espèces herbacées inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah

Famille	Nom scientifique
Agavaceae	<i>Draceana</i> sp
Aracaceae	<i>Anchomanes diformis</i>
Aracaceae	<i>Nephtytis</i> sp
Commelinaceae	<i>Palisota</i> sp
Cypéraceae	<i>Scleria boivini</i>
Cypéraceae	<i>Afromomum</i> sp1
Cypéraceae	<i>Costus afer</i>
Cypéraceae	<i>Costus albus</i>
Cypéraceae	<i>Haumania danckelmaniana</i>
Cypéraceae	<i>Mapania africana</i>
Cypéraceae	<i>Olyra latifolia</i>
Davaliaceae	<i>Ligodium smithiana</i>
Davaliaceae	<i>Nephrolipsis indurata</i>
Davaliaceae	<i>Selaginela myosurus</i>
Davaliaceae	<i>Tetracera podotricha</i>
Dichapétalaceae	<i>Dichapetalum</i> sp
Dilléniaceae	<i>Geophyla afzeli</i>
Dilléniaceae	<i>Geophyla</i> sp
Euphorbiaceae	<i>Macaranga gabonii</i>
Flacourtiacées	<i>Phyllobotryum</i> sp
Marantaceae	<i>Ancistrophylum</i> sp
Marantaceae	<i>Halopegia azurea</i>
Marantaceae	<i>Haumania danckelmaniana</i>
Marantaceae	<i>Hypselodelphis escandens</i>
Marantaceae	<i>Hypselodelphis violacé</i>
Marantaceae	<i>Maranthochloa</i> sp

Annexe 10: Liste des espèces herbacées inventoriées dans les placettes permanentes de la forêt classée de la Mondah (fin)

Famille	Nom scientifique
Marantaceae	<i>Megaphrynium sp</i>
Maranthacées	<i>Halopegia azurea</i>
Moracées	<i>Tricula sp</i>
Papilionaceae	<i>Desmodium salicifolium</i>
Passifloraceae	<i>Adenia sp</i>
Pipéraceae	<i>Piper guinensis</i>
Poaceae	<i>Acrocera sp</i>
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i>
Poaceae	<i>Paspalum sp</i>
Ptéridophytes	<i>Ligodium smithianum</i>
Ptéridophytes	<i>Ligopodium cernum</i>
Ptéridophytes	<i>Lycopodium cernum</i>
Ptéridophytes	<i>Ptéridophytes</i>
Ptéridophytes	<i>Selaginela myosurus</i>
Rubiaceae	<i>Alcorea cordifolia</i>
Rubiaceae	<i>Geofilia sp</i>
Rubiaceae	<i>Geophyla afzeli</i>
Rubiaceae	<i>Leptactina sp</i>
Rubiaceae	<i>Mussaenda sp</i>
Rubiaceae	<i>Pseudosabicea sp</i>
Simaroubaceae	<i>Carapa procera sp</i>
Zingibéraceae	<i>Afromomum sp2</i>
Zingibéraceae	<i>Afromomum sp1</i>
Zingibéraceae	<i>Afromomum giganteum</i>
Zingibéraceae	<i>Afromomum Psodostupular</i>
Zingibéraceae	<i>Afromomum sp1</i>
Zingibéraceae	<i>Afromomum sp2</i>
Zingibéraceae	<i>Costus afer</i>
Zingibéraceae	<i>Costus albus</i>

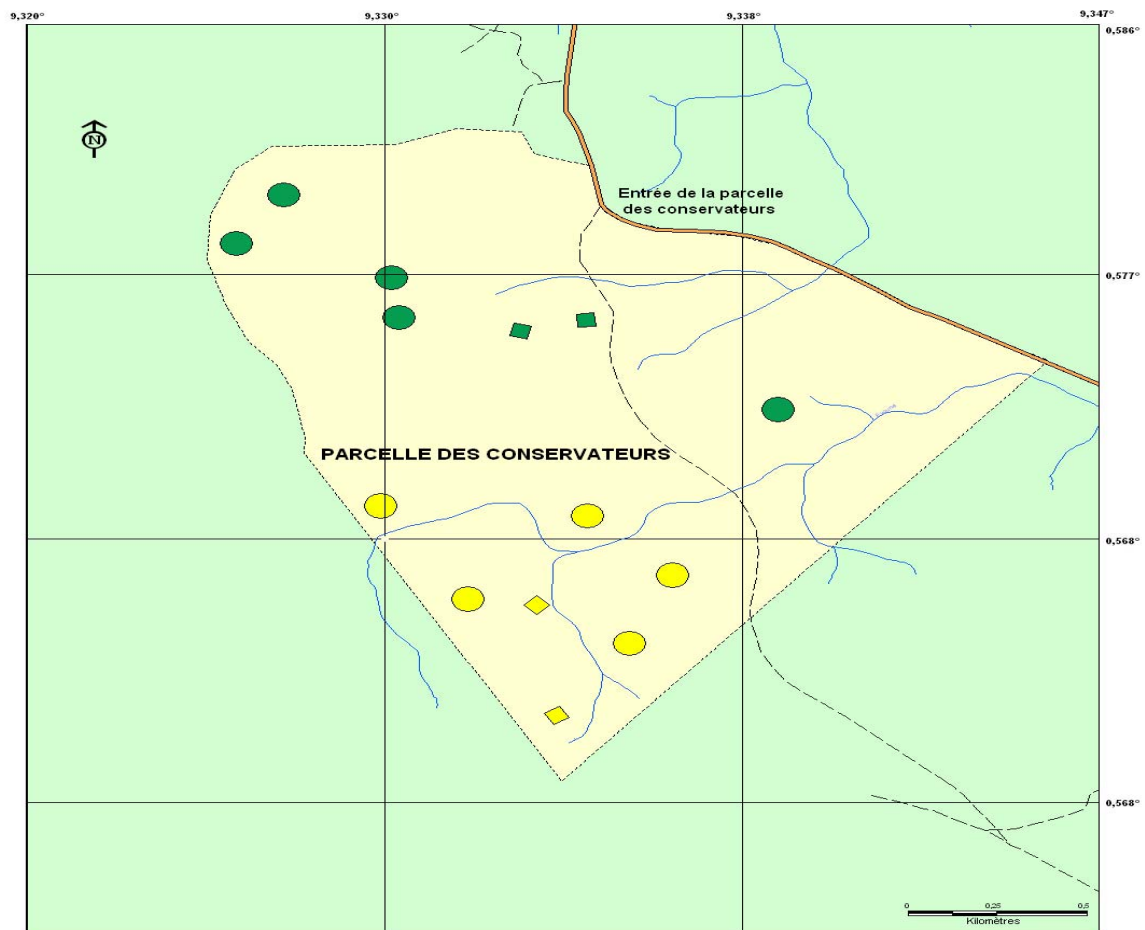
Annexe 11: Localisation des placettes permanentes au nord de la forêt classée de la Mondah



Légende

	Pistes		Placettes permanentes de vieilles jachères
	Routes secondaires		Placettes permanentes de jeunes jachères
	Route principale		Placettes permanentes à installer / vieilles jachères
	Rivière		Placettes permanentes à installer / jeunes jachères
	Buse		Parcelle des conservateurs
			Forêt classée
			Océan atlantique

Annexe 12: Localisation des parcelles permanentes dans la parcelles des conservateurs de la forêt classée de la Mondah



Légende

	Pistes		Placettes permanentes de vieilles jachères
	Routes secondaires		Placettes permanentes de jeunes jachères
	Route principale		Placettes permanentes à installer / vieilles jachères
	Rivière		Placettes permanentes à installer / jeunes jachères
	Buse		Parcelle des conservateurs
			Forêt classée

Annexe 13: Extrait de la base de données conçu sur Office Microsoft Excel

	Localisation (GPS)	Date	N°Arbre	Nom pilote	Famille	Nom scientifique	Code-catégorie	Diamètre (cm)	Classe Diamètre	Hauteur (m)	Classe Hauteur	Qualité	Etat sanitaire
e	*	20/06/2007	1	Dichaetanthera	Melastomataceae	<i>Dichaetanthera sp</i>	a	10,5	1:10-20	8	2:5-10	1	1
e	*	20/06/2007	2	Okoumé	Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i>	p	11	1:10-20	6,5	2:5-10	2	1
e	*	20/06/2007	3	Okoumé	Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i>	p	12,3	1:10-20	9,5	2:5-10	2	1
e	*	20/06/2007	4	Okala	Annonaceae	<i>Xylopia aethiopica</i>	a	10,3	1:10-20	6,5	2:5-10	2	1
e	*	20/06/2007	5	Okoumé	Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i>	p	11,8	1:10-20	7	2:5-10	2	1
e	*	20/06/2007	6	Okoumé	Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i>	p	10,3	1:10-20	7	2:5-10	2	1
e	*	20/06/2007	7	Okoumé	Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i>	p	11	1:10-20	6,5	2:5-10	2	1
e	*	20/06/2007	8	Okoumé	Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i>	p	17,5	1:10-20	10	3:10-15	1	1
e	*	20/06/2007	9	Okoumé	Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i>	p	13,6	1:10-20	9	2:5-10	1	1

*= Position : N 00. 56207 E 009.33346

Annexe 14: Principaux résultats par placettes

N° Placette	Strate	Superficie (ha)	Nombre de tiges	Densité (N/ha)	Diamètre moyen (cm)	G (m ² /ha)	Hauteur moyenne
1	Jeune jachère	0,25	361	1444	15,7	30,8	9,6
2	Jeune jachère	0,25	196	784	15,0	15,4	8,7
3	Vieille jachère	0,25	101	404	33,0	50,7	14,3
4	Vieille jachère	0,25	109	436	32,8	57,6	12,8
5	Jeune jachère	0,25	85	340	43,5	65,6	16,9
6	Vieille jachère	0,25	95	380	31,0	39,7	14,6
7	Jeune jachère	0,25	133	532	27,2	38,4	13,5
8	Jeune jachère	0,25	95	380	25,6	25,8	15,0
9	Jeune jachère	0,25	144	576	21,1	26,8	13,1
10	Vieille jachère	0,25	72	288	37,8	41,6	17,7
11	Vieille jachère	0,25	81	324	34,5	39,3	17,4
12	Vieille jachère	0,25	70	280	35,2	38,3	16,7
13	Vieille jachère	0,25	96	384	33,8	45,2	14,9
14	Vieille jachère	0,25	80	320	39,1	49,7	17,1
15	Vieille jachère	0,25	79	316	36,9	47,3	16,4
16	Jeune jachère	0,25	95	380	35,5	49,2	18,4
17	Jeune jachère	0,25	78	312	36,8	41,6	18,4
18	Jeune jachère	0,25	109	436	31,4	42,1	18,0
19	Vieille jachère	0,25	102	408	32,3	45,4	16,7
20	Jeune jachère	0,25	86	344	35,9	43,4	16,1